UNIVERSITY OF ARIZONA
39001005975050

LLOYD ZEITUNG

DIE FORTSCHRITTE DES DEUTSCHEN SCHIFFBAUS

VM
73
N7

North German Lloyd Steamship

THE PROGRESS OF GERMAN SHIPBUILDING

Lloyd-Zeitung

Die Fortschritte des Deutschen Schiffbaues

unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Flotte des Norddeutschen Lloyd

Berlin
Hobbing & Co., G. m. b. H.
1909

Lloyd-Zeitung

The Progress Of German Shipbuilding

With Special Reference To The Evolution Of The Fleet Of The Norddeutscher Lloyd

Berlin
Hobbing & Co., G. m. b. H.
1909

Vorwort.

Die Anregung zu der Herausgabe dieses Buches bot die im verflossenen Jahre in Berlin abgehaltene Deutsche Schiffbauausstellung, deren vollendet schönes Bild wohl noch jedem Besucher in Erinnerung sein wird und die bewiesen hat, in wie hohem Masse sich der deutsche Schiffbau und die ihm verwandten Industriezweige entwickelt haben.

Welchen Einfluß aber eine große Schifffahrtsgesellschaft auf die Entwicklung aller dieser Industrien ausüben kann, soll in nachstehenden Blättern in Wort und Bild veranschaulicht werden. Es soll nicht nur die Werftarbeit an den neuesten Ozeandampfern, sowie deren Innenausstattung gezeigt werden, sondern auch die Entwicklung der mannigfachen für den Schiffbau und den Reedereibetrieb in Betracht kommenden Industrien, die ihre Technik immer weiter verbesserten und den Schiffswerften so immer neue Fortschritte ermöglichen konnten.

Und weiterhin soll dargelegt werden, wie durch das ständige Anwachsen der Schiffsgrössen und Geschwindigkeiten die Hafeneinrichtungen, die Lösch- und Ladegelegenheiten, sowie die Dockanlagen sich vervollkommnen mußten. Kurz, es soll gezeigt werden, wie großer technischer Hilfsmittel eine moderne Großreederei bedarf und wie sie der Norddeutsche Lloyd in umfangreichem Maße verwendet.

Berlin, im April 1909.

Die Herausgeber.

Preface.

The impulse to the publication of this book was derived from the Exhibition of German Naval Architecture held in Berlin in 1908, which presented a most comprehensive and admirable picture of the progress of German shipbuilding and the kindred industries.

The following pages are to show at the hand of numerous illustrations the remarkable influence exercised upon these various industries by a large steamship company. Not only the work of the shipyards and the interior decoration and appointment of modern ocean-going steamers are to be illustrated, but also the evolution of the many other industries that supply either to the shipyards or the shipowners and which have constantly improved their technical appliances in order to be able to contribute to the progress of naval architecture.

Furthermore is it the aim of this book to show how the continuously increasing size and speed of ships necessitated extensive improvements in the arrangements of the harbors and docks and in the facilities for the loading and discharging of ships. In short — we propose to give a review of the various and far-reaching auxiliary appliances required for the operation of a large modern steamship company, appliances which the Norddeutscher Lloyd have introduced on a large scale.

Berlin, April 1909.

The Publishers.

UNIVERSITY OF ARIZONA
523.8
N86
LIBRARY

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Der Norddeutsche Lloyd und der deutsche Schiffbau	1— 27
Neuzeitlicher Schiffbau in Deutschland	29— 51
Die schiffbautechnische Versuchsstation des Norddeutschen Lloyd	53— 61
Fünfundzwanzig Jahre Innendekoration unter Johann Poppe	63— 73
Moderne Raumkunst auf Ozeandampfern	75— 87
Malerei und Plastik auf den Lloyd-Dampfern	89— 97
Küchenwesen und Hotelbetrieb auf modernen Passagierdampfern	99—109
Küchen-Einrichtung des Dampfers „George Washington“	111—113
Schiffs-Teigknetmaschine	113
Dampfbackofen	115
Zentral- und Schiffsfilter-Anlagen	115—117
Hygienische und sanitäre Einrichtungen	119—129
Der Clayton-Apparat	129—131
Windschutzvorrichtungen auf Deck	133
Die Ventilation von Schiffen	135
Die Entwickelung der Schiffsmaschine	137—151
Hilfsmaschinen an Bord der Seedampfer	153—159
Dampfturbinen und Turbinendampfer	161—167
Die Reparaturwerkstatt an Bord	169
Spezialmaschinen für Metallbearbeitung	171
Sicherheitseinrichtungen auf Passagierdampfern	173—191
Deck-Bootheißvorrichtungen	193—195
Die Vervollkommnung der nautischen Instrumente	195—205
Technische Meßinstrumente	207
Die Wegweiser der Schiffahrt	209—217
Die Betonnung der Unterweser	217
Bredsdorffs Strandungsboje	219
Die Seeposteinrichtungen auf den Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd	221—229
Neuzeitliche Krananlagen für den Bau und Betrieb von Schiffen	231—241
Mechanische Einrichtungen zum Löschen und Laden von Schiffen unter besonderer Berücksichtigung von Massengütern	243—257
Propeller-Rinnen und Silo-Anlagen	259—263
Bekohlungsanlage im Dock-Vorbassin zu Bremerhaven	263—265
Schmiedeeiserne Flanschen	265
Der Einfluß der Schiffsgrößen auf den modernen Hafenbau	267—275
Moderne Dockanlagen	277—285
Zentrifugal-Pumpen-Anlage für das Kaiserdock in Bremerhaven	285—287
Der technische Betrieb in Bremerhaven	289—293
Die Elektrizität im Dienste der Schiffahrt	295—315
Kompositionsfarben gegen Rost und Anwuchs	317
Schichau's Saugebagger (System Frühling)	319

Contents.

	Page
The Norddeutscher Lloyd And German Shipbuilding	2— 28
Modern Shipbuilding In Germany	30— 52
The Naval Architectural Experimental Tank	54— 62
Twenty-Five Years Of Interior Decoration Under Johann Poppe	64— 74
Modern Domestic Architecture On Ocean Steamers	76— 88
Painting And Plastic Art On The Lloyd Steamers	90— 98
Culinary And Hotel System On Board Modern Passenger Steamers	100—110
The Kitchen Of The S. S. "George Washington"	112—114
Ship's Dough Kneading Machine	114
Steam Baking Oven	116
Central And Ship's Filtering Systems	116—118
Hygienic And Sanitary Arrangements	120—130
The Clayton Apparatus	130—132
Wind Shelters On Deck	134
The Ventilation Of Ships	136
The Development Of The Marine Steam Engine	138—152
Auxiliary Engines In Ocean Going Steamers	154—160
Steam Turbines And Turbine Steamers	162—168
The Repairing Workshop On Board Ship	170
Special Machinery For The Working Of Metals	172
Safety Devices On Passenger Steamers	174—192
Deck Boat Davits	194—196
Tne Perfection Of Nautical Instruments	196—206
Technical Measuring Instruments	208
The Fairleaders Of Navigation	210—218
The Buoyage Of The Lower Weser	218
Bredsdorff's Stranding Buoy	220
The Sea Post Office Arrangements On The Express Steamers Of The Norddeutscher Lloyd	222—230
Modern Crane Systems For Use In Shipyards And Harbours	232—242
Mechanical Appliances For The Loading And Discharging Of Ships With Special Reference To Bulk Cargoes	244—258
Propulsion Conveyors And Silos	260—264
Coal Transporter In The Fore Basin Of The Bremerhaven Docks	264—266
Wrought-Iron Flanges	266
The Size Of Ships And The Construction Of Modern Harbors	268—276
Modern Docks	278—286
Centrifugal Pump Installation For The Kaiser Dock At Bremerhaven	286—288
The Mechanical Workshops At Bremerhaven	290—294
Electricity In The Service Of Navigation	296—316
Anti-Corrosive And Anti-Fouling Compositions	318

Inhalts-Verzeichnis des industriellen Teils.

	Seite
Actien-Gesellschaft „Weser", Bremen	330—336
Balcke Maschinenbau-Aktien-Ges., Bochum	450
Balcke, Tellering & Co., Akt.-Ges, Benrath-Düsseldorf	350—353
Becker & Ulmann, Berlin NW.	418
Benrather Maschinenfabrik, A.-G., Benrath-Düsseldorf	359—360
A. Bertuch, Berlin W.	419
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.	326—329
Blohm & Voss, Schiffswerft, Hamburg	341—343
Otto Bollhagen, Bremen	419
Heinrich Brandenburg, Hamburg	412
Bremer Vulcan, Schiffbau-Anstalt, Vegesack b. Bremen	423
W. Breuer & Probst, Kalk-Köln a. Rh.	435
C. Bühring & Co., Hamburg	421
Carstens & Stuewer, Hamburg	389
Franz Clouth, Cöln-Nippes	448
Continentale Pegamoid, A.-G., St. Tönis b. Crefeld	441
Deutsche Kap-Asbest-Werke, Hamburg-Bergedorf	391
Deutsche Zoelly Schiffsturbinen-Gesellschaft, Berlin	405
Friedr. Dick, Werkzeugfabrik, Eßlingen	427
Joh. Dietz, Eisengießerei, Altona	397
Dreher & Sohn, Drahtstiftfabrik, Gerresheim b. Düsseldorf	433
Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. Bechem & Keetman, Duisburg	361—362
Dürener Metallwerke, Akt.-Ges., Düren a. Rh.	431
Eiderwerft, A.-G., Schiffswerft, Toenning a. d. Eider	398
Louis Eilers. Eisenhochbau, Hannover-Herrenhausen	408
Eisenwerk Phönix, Hamburg	437
Felten & Guilleaume Lahmeyerwerke, A.-G., Frankfurt a. M.	379—380
Fiat San Giorgio, Schiffswerft, Spezia	425
W. Fitzner, Dampfkessel, Laurahütte O.-S.	423
Flensburger Schiffbau-Gesellschaft, Flensburg	430
Wilhelm Fredenhagen, Maschinenfabrik, Offenbach a. M.	447
Gasmotorenfabrik Deutz, Cöln-Deutz	442
Glasuritwerke M. Winkelmann, Akt.-Ges., Hamburg	398
Friedrich Goetze, Metalldichtungen, Burscheid-Cöln	436
Th. Goldschmidt, Zinnhütte, Essen-Ruhr	375—376
Gummiwerke Fulda, Akt.-Ges., Fulda	445
A. Haacke & Co., Isolier-Material, Celle	421
Haniel & Lueg, Eisen- und Stahlwerk, Düsseldorf	363—364
Hammar & Co., Quadrant-Davits, Hamburg	411
C. G. Haubold jr., Eis- und Kühlmaschinen, Chemnitz	407
C. Heckmann, Kupfer- und Messingwerk, Duisburg	381—384
Hegeler & Ehlers, Hofpianoforte-Fabrik, Oldenburg i. Gr.	416
Heidenreich & Harbeck, Werkzeugmaschinen, Hamburg	392
Emil Helfferich Nachf., Flanschenfabrik, Esslingen	425
Hirsch, Kupfer- und Messingwerk, Berlin	438
Gebrüder Heuß, Anker und Stever, Mannheim	451
Heinr. G. Homeyer, Licht- und Kraftanlagen, Hamburg	388
Howaldtswerke, Schiffswerft, Kiel	354—357
Emil G. von Höveling, Schiffsfarben, Hamburg	434
Gebr. Inden, G. m. b. H., Röhrenfabrik, Düsseldorf-Oberbilk	428
Henry Koch, Schiffswerft, Akt.-Ges., Lübeck	407
Fried. Krupp, Akt.-Ges., Stahlwerk Annen, Annen	453—454
Fried. Krupp, Akt.-Ges., Germaniawerft, Kiel	358
Kruse & Breying, Bandfabrik, Unter-Barmen	422
De Limon, Fluhme & Co., Eisengiesserei, Düsseldorf	444
H. H. Lindemann, Hamburg	409
Lindes Eismaschinen, Akt.-Ges., Wiesbaden	410
W. Ludolph, G. m. b. H., Nautische Instrumente, Bremerhaven	447
H. Maihak, Armaturen, Hamburg	391
Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf	365—368
L. Mannstaedt & Cie., Fassoneisen-Walzwerk, Kalk-Köln	432
Herm. Marcus, Verlade-Einrichtungen, Köln	406
Metallwerk Oberspree	451
Jos. L. Meyer, Schiffswerft, Papenburg (Ems)	435
Rud. Meyer, A.-G. für Maschinenbau, Mühlheim-Ruhr	418
Fr. Mönkemöller & Cie., Maschinenfabrik, Bonn a. Rh.	408
Ferd. Müller, Sanitäre Einrichtungen, Hamburg	387
Muth-Schmidt, Transportanlagen, Lichtenberg-Berlin	448
Neumann & Esser, Maschinenfabrik, Aachen	400
Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik, Bremen	385
Norddeutsche Seekabelwerke, Akt.-Ges., Nordenham (Weser)	409
R. Noske Nachfl., Armaturen, Altona	395
Oberbilker Stahlwerk, Akt.-Ges.	403—404
Ottensener Eisenwerk, A.-G., Altona-Ottensen	399
Pahlsche Gummi- und Asbest-Gesellschaft, Düsseldorf	426
Heinrich Pallenberg, Möbelfabrik	414
C. Plath, Nautische Instrumente, Hamburg	493
J. Pohlig, Akt.-Ges., Lade-Vorrichtungen, Köln	452
Prometheus, Heizungs-Apparate, G. m. b. H.	415
Joh. Rahtjen, Schiffsfarben, Hamburg	394
Reiherstieg Schiffswerfte und Maschinenfabrik	377—378
Heinrich Remmers, Schiffswerft, Hamburg	389
Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen-R.	345—349
Rossel, Schwarz & Co., Wiesbaden	417
Rühmkorff, Hannover	439
Gebr. Sachsenberg, Akt.-Ges., Schiffswerft, Roßlau (Elbe)	405
Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin	337—338
Siemens-Schuckertwerke, Berlin	339—340
F. A. Sohst, Schiffshölzer, Hamburg	393
H. Schaffstaedt, Sanitäre Einrichtungen, Gießen	412
Schaubach & Graemer, Werft, Coblenz-Lützel	441
F. Schichau, Schiffswerft, Elbing	455—463
Ernst Schiess, Werkzeugmaschinen, Akt.-Ges., Düsseldorf	444
Schiffsgasmaschinen-Fabrik, Düsseldorf-Reisholz	446
Schiffswerfte vorm. Janssen & Schmilinsky, Akt.-Ges., Hamburg	397
Ernst Schliemanns Oelwerke, Hamburg	390
Conrad Wm. Schmidt, Schiffsfarben, Düsseldorf	401—402
F. Schmidt, Maschinenfabrik, Halle a. S.	387
Louis Schwarz & Co., Akt.-Ges., Dortmund	449
Stahlwerk Augustfehn, Augustfehn i. Oldenburg	429
Stahlwerk Krieger, Akt.-Ges., Düsseldorf	369
Stahlwerk Oeking, Akt.-Ges., Düsseldorf	424
Stettiner Maschinenbau-Akt.-Ges. „Vulcan", Stettin	320—325
Storm & Gamst, Maschinenfabrik, Kiel	411
H. C. Stülcken Sohn, Schiffswerft, Hamburg	395
Joh. C. Tecklenborg, A.-G., Schiffswerft	372—374
Teppichfabrik Fulda, Fulda	439
G. H. Thyen, Schiffswerft, Brake (Oldenburg)	418
Vereinigte Werkstätten für Kunst im Handwerk, Bremen	420
Vogel & Schemann, Maschinenfabrik, Kabel i. W.	445
Weinhardt & Just, Dichtungsmaterial, Hannover	429
J. H. N. Wichhorst, Schiffswerft, Hamburg	399
White, Child & Beney, Sirocco-Ventilatoren, Berlin	386
Willbrandt & Co., Maschinen-Fabrik, Hamburg	396
Cäsar Wollheim, Schiffswerft, Kosel b. Breslau	427

:: D. „Barbarossa“. ::
Einfahrt in den Hafen von New York. Entering New York Harbor.

Querschnitte der Schnelldampfer „Bremen“ (1857), „Kronprinzessin Cecilie“ (1907) und „Lahn“ (1887).
Cross Sections Of The Express Steamers “Bremen” (1857), “Kronprinzessin Cecilie” (1907) And “Lahn” (1887).

Der Norddeutsche Lloyd und der deutsche Schiffbau.

Die allgemeine deutsche Schiffbau-Ausstellung in Berlin hat im Laufe des verflossenen Sommers vielen Tausenden von Besuchern einen ganz vorzüglichen Ueberblick über die Entwicklung des deutschen Schiffbaus und seine gegenwärtige Leistungsfähigkeit gegeben und zugleich gezeigt, wie auch der deutsche Ingenieur, der deutsche Techniker, der deutsche Industrielle, der Gewerbetreibende es verstanden haben, die Fortschritte der Technik dem Seewesen nutzbar zu machen und mit ihrer Hilfe, sowie durch eigenes, rastloses Vorwärtsstreben dem deutschen Schiffbau den zweiten Platz unter den Schiffbau treibenden Ländern der Welt zu erobern. Der moderne deutsche Schiffbau und die zahlreichen mit ihm eng verwandten und durch ihn zur Blüte gelangten Industrien sind verhältnismäßig jung. Man kann ihnen ein Alter bis zu etwa einem halben Jahrhundert zubilligen, wobei jedoch nicht zu übersehen ist, daß die sprungweise Entwicklung erst einsetzte, nachdem Deutschland nach den blutigen Kämpfen auf französischem Boden einig geworden war. In den Jahren vorher war dem deutschen Schiffbau durch den allmählichen Uebergang vom Holz- zum Eisenschiffbau der Stempel aufgedrückt; es waren Lehrjahre, die zwar als solche nach besten Kräften ausgenützt wurden, aber doch nur bescheidene Erfolge aufweisen konnten, da die auswärtige Konkurrenz, speziell die englische, im Eisenschiffbau ausschließlich das Vertrauen auch der deutschen Reedereien genoß. Die erste als solche gegründete Eisenschiffswerft, die Werft von Früchtenicht & Brock in Bredow bei Stettin, der jetzige „Stettiner Vulkan", entstand im Jahre 1851. Zu gleicher Zeit wurde die Werft von Tischbein in Rostock gegründet, aus welcher später die Aktiengesellschaft „Neptun" hervorging.

1854 entstand aus einer Eisengießerei in Grabow die Werft von Möller & Hollberg, jetzt Oderwerke Akt.-Ges., 1886 die kleine Werft von Devrient in Danzig, jetzt Johannsen. Um dieselbe Zeit gingen Maschinenfabriken und größere Holzschiffswerften zum Eisenschiffbau über: F. Schichau in Elbing baute 1855 das erste eiserne Dampfschiff, während von 1859 bis 1862 die Maschinenanlagen für hölzerne Kanonenboote geliefert wurden. Auf der Werft von J. W. Klawitter, Danzig, liefen im Jahre 1855 die beiden ersten, eisernen Frachtdampfer von Stapel, während in demselben Jahre auf der alten Godefroyschen Holzschiffswerft zu Hamburg, der jetzigen Reiherstieg-Werft, der Kiel des ersten eisernen Seedampfers an der Nordsee gestreckt wurde. Dann trat in der Entwicklung der Eisenschiffswerften eine Pause ein. Nachdem 1864 Schleswig-Holstein deutsch geworden war, entstand im neugeschaffenen Kriegshafen Kiel 1865 die Norddeutsche Werft, welche 1879 an die Maschinenbau-Gesellschaft vorm. Egells in Berlin angegliedert wurde und seit 1882 mit dieser die Akt.-Ges. Germania umfaßt.

Nach der Entstehung des Reiches und mit dem Aufschwunge, welcher unter dem Schutze der deutschen Reichskriegs- und Handelsflagge alsbald allen Seegewerben erblühte, entstanden die Werften der Flensburger Schiffbau-Gesellschaft in Flensburg und die von Jos. L. Meyer in Papenburg (1872), die Howaldtsche Werft in Kiel (1876), Blohm & Voss in Hamburg (1877), G. Seebeck in Bremerhaven (1878) und Henry Koch in Lübeck (1885). Nach weiterer

The Norddeutscher Lloyd And German Shipbuilding.

The Exposition of German Naval Architecture held in Berlin last summer has given thousands of visitors an excellent idea of the development of German shipbuilding and its present capabilities, and has also demonstrated that the German constructor, the German engineer, and the German manufacturer and businessman have known how to turn the progress of the technical arts to account in the interest of maritime matters, and with the aid of these arts and their own unremitting exertions to forge ahead have secured to Germany the second rank among the shipbuilding nations of the world. Modern German naval architecture and the numerous industries which are closely connected with it and owe to it their present prosperity are comparatively young. We might say they are half a century old, and it should not be forgotten that the very sudden development did not set in until after Germany had become a united empire subsequent to the bloody battles on French soil. During the years preceding that date German shipbuilding had assumed a new character through the gradual change from wood to iron in the construction of ships. These were years of apprenticeship, and while they were made the best of as such, they had nevertheless but modest results to show for, because foreign competition, especially English competition, in iron-ship building enjoyed the exclusive confidence of shipping companies and ship-owners, including even the German. The first iron-ship building yard established as such, the yard of Früchtenicht & Brock, at Bredow near Stettin, the present "Stettin Vulcan", came into being in 1851. Simultaneously the Tischbein yard at Rostock was founded, which afterwards was converted into the "Aktiengesellschaft Neptun". In 1854 an iron foundry at Grabow developed into the Möller & Hollberg Shipbuilding Yard, now the "Oderwerke Aktiengesellschaft", and in 1886 the small shipbuilding yard of Devrient, now the Johannsen Yard, was established at Dantzig. About the same time the machine works and the larger yards which had been building wooden ships passed over to iron construction: F. Schichau at Elbing built the first iron steamer in 1855, while from 1859 to 1862 the motive apparatus for wooden gunboats was supplied. At the shipbuilding yard of J. W. Klawitter, Dantzig, the first two iron freight steamers were launched in 1855, while in the same year the old Godefroy wooden-ship building yard at Hamburg, the present Reiherstieg Yard, laid the keel of the first iron ocean steamer on the North Sea coast. Then there ensued a pause in the development of iron-ship building yards. When in 1864 Schleswig-Holstein had become a German province, the Norddeutsche Werft came into being (1865) at the newly created naval harbor of Kiel, and in 1879 this yard was amalgamated with the Maschinenbau-Gesellschaft, formerly Egells, at Berlin, and since 1882 it has been forming, in conjunction with that company, the "Aktiengesellschaft Germania".

After the foundation of the German Empire and simultaneously with the upward movement experienced by all the maritime industries under the auspices of the German war and mercantile flags, further shipbuilding companies were established, namely, the Flensburg Shipbuilding Yard at Flensburg and the Jos. L. Meyer Yard at Papenburg in 1872, the Howaldt

Modell des ersten in Preußen von Ferdinand Schichau in Elbing (1855) gebauten eisernen Schraubendampfers „Borussia".
Model of the "Borussia", the first iron screw steamer built in Prussia by Ferdinand Schichau, Elbing, in 1855.

Pause gründete F. Schichau eine Filiale in Danzig (1892), der Bremer Vulkan entwickelte sich 1893 aus zwei alten Holzschiffswerften, 1895 wurde die Eider-Werft in Tönning gegründet und schließlich entstanden 1905 im Anschluß an den Ausbau des Emdener Hafens die Nordseewerke in Emden und an der Weser die Filiale von J. Frerichs & Co. in Einswarden bei Nordenham. Schon früher gingen größere Holzschiffswerften zum Eisenschiffbau über, so die Aktien-Gesellschaft „Weser" in Bremen, früher Carsten Waltjen & Co. (1871), Janssen und Schmilinsky in Hamburg, F. W. Wencke in Bremerhaven (1872), Brandenburg (1873) und Stülcken (1875) in Hamburg, Tecklenborg in Geestemünde, Nüscke in Stettin (1886) und schließlich Rickmers in Bremerhaven (1890). Für einen Teil dieser Werften, in erster Linie für den Stettiner Vulkan, gewann das Jahr 1873 epochale Bedeutung, nachdem der damalige Marineminister von Stosch bei der Einbringung des Deutschen Flottengründungsplanes die Stellung der Reichsmarine zur deutschen Industrie dauernd festgelegt hatte. Zu den deutschen Kriegsschiffbauten, welche den deutschen Werften zufielen, kamen später auch solche fremder Nationen hinzu. So erhielt der deutsche Schiffbau nicht allein Gelegenheit zu regsamer Betätigung, sondern auch, was nicht minder wichtig war, die Möglichkeit, eigene Erfahrungen zu sammeln und sie später nutzbringend zu verwerten. Die deutsche Handelsmarine verhielt sich indessen zunächst noch abwartend. „Nur zögernd gewann sie — wie Generaldirektor Dr. Wiegand einmal in einer Rede ausführte — das Vertrauen, das notwendig war, um ihr die Verantwortung tragen zu helfen, die reiche Erfahrung englischer Werften durch das technische Wollen und werdende Können unserer heimischen Industrie zu ersetzen."

Die Ausbildung der Werften zu der erforderlichen Leistungsfähigkeit konnte sich nur allmählich vollziehen. Gerade der Umstand, daß durch das Aufblühen deutschen Handels, die Vermehrung der deutschen Uebersee-Interessen und das Bedürfnis, den deutschen Uebersee-Verkehr der deutschen Flagge zu gewinnen, die Reederei in die Lage versetzt wurde, ohne allen Zeitverlust das erforderliche Schiffsmaterial beschaffen zu müssen, erklärt es, daß die vorhandenen Eisenschiffswerften noch für mehr als ein Jahrzehnt nach der Gründung des Reiches für den deutschen Handelsschiffbau nur in der Konstruktion kleinerer Fahrzeuge beschäftigt werden konnten, daß alles Schiffsmaterial für den transatlantischen Verkehr noch aus England bezogen werden mußte, wo neben der damals weit höheren Ausbildung des Schiffbaugewerbes sich hauptsächlich noch zwei andere Vorteile ergaben: die größere Billigkeit und die Schnelligkeit der Lieferung. Unter diesen Umständen hatte der deutsche Handelsschiffbau in den siebziger Jahren mit sehr erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Einige Erleichterung brachte das Jahr 1879 durch die Befreiung der Schiffbaumaterialien vom Einfuhrzoll. Eine entscheidende Wendung trat jedoch für den deutschen Handelsschiffbau erst mit der Annahme des Reichspostdampfer-Subventionsgesetzes ein, mit der Uebertragung des Baus der ersten Reichspostdampfer des Norddeutschen Lloyd an den Stettiner Vulkan in Bredow bei Stettin. Diese Dampfer sind es tatsächlich gewesen, welche die Brücke von den großen deutschen Reedereien zu der deutschen Schiffbaukunst geschlagen haben. Sie waren die ersten Passagierdampfer großen Stiles, die in Deutschland gebaut wurden. Wie bei der Kriegsmarine seit Stosch der Grundsatz verfolgt wird, ihre Schiffe nicht nur auf deutschen Werften, sondern auch aus deutschem Material zu bauen, so ist auch für den Bau der Reichspostdampfer die tunlichste Verwendung deutschen Materials zur Bedingung gemacht. Der Norddeutsche Lloyd hat diesen Grundsatz später auch für seine anderen Schiffe aufgestellt, sobald er die Leistungsfähigkeit der deutschen Werften erkannt hatte. Auch die deutschen Walzwerke zogen Nutzen daraus, indem sie Veranlassung nahmen, sich auf die Produktion von Schiffbaumaterial einzurichten und mehr und mehr mit dem Auslande in erfolgreiche Konkurrenz zu treten.

Bis zu den Aufträgen des Norddeutschen Lloyd für die Reichspostdampferlinien waren nur zwei größere Passagierdampfer in Deutschland erbaut worden, der eine beim Vulkan in Stettin, der andere bei der Reiherstiegwerft in Hamburg, beide mit einem Tonnengehalt von je 3500 Tonnen. Die ersten Reichspostdampfer *Preußen, Bayern* und *Sachsen*, mit deren

S. S. "Bremen".
The first transatlantic steamer of the Norddeutscher Lloyd (1858). (Caird & Co., Greenock.) – Der erste transatlantische Dampfer des Norddeutschen Lloyd (1858).

Works at Kiel in 1876, Blohm & Voss at Hamburg in 1877, G. Seebeck at Bremerhaven in 1878, and Henry Koch at Lübeck in 1885. After another pause, F. Schichau established a branch at Dantzig (1892); the Bremen Vulcan developed out of two old wooden-ship building yards in 1893, and in 1895 the Eider Werft was founded at Tönning, and finally in 1905, in connection with the harbor improvements made at Emden, the North Sea Works at Emden, and on the Weser the branch of J. Frerichs & Co. at Einswarden near Nordenham. Prior to that time the larger yards which had been building wooden ships had passed over to iron construction, among them the "Weser" Shipbuilding Company at Bremen, formerly Carsten Waltjen & Co. (1871), Janssen & Schmilinsky at Hamburg, F. W. Wencke at Bremerhaven (1872), Brandenburg (1873) and Stülcken (1875) at Hamburg, Tecklenborg at Geestemünde, Nüscke at Stettin (1886), and finally Rickmers at Bremerhaven (1890).

For some of these yards, especially the Stettin Vulcan, the year 1873 became one of signal importance, owing to the fact that von Stosch, then Minister of Marine, had, on the occasion of the introduction of the bill for the establishment of a German Navy, defined once for all the relations between the German Navy and the German industries. In addition to the German warships which were entrusted to German yards, orders were also received from foreign nations. Thus the German shipbuilding industry was given not only an opportunity for strenuous work, but also — and this is no less important — a chance to collect experience of their own and put it to account later on. The German mercantile marine, however, preserved an attitude of abeyance for some time longer. "It was only gradually," as Director-General Dr. Wiegand once expressed himself in an address, "that it gained the confidence necessary to help it bear the moral responsibility of substituting for the ample experience of English shipyards the technical efforts and gradually increasing efficiency of our home industry."

The fitting up of the yards with the necessary improvements to enable them to meet the new requirements was necessarily a gradual process. The upward movement of German commerce, the expansion of Germany's over-sea interests and the

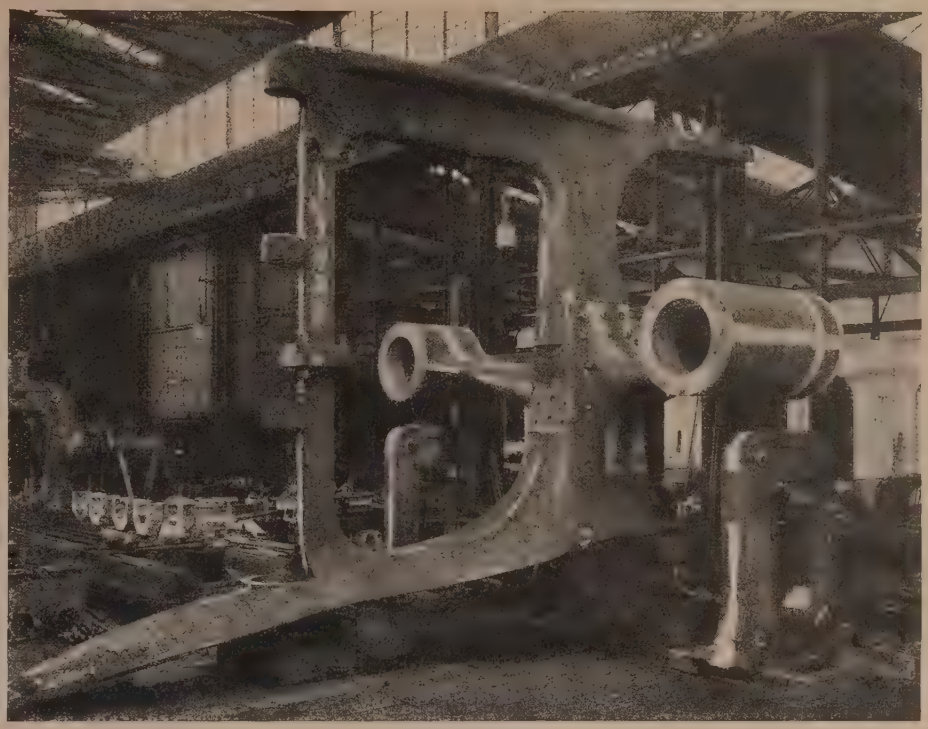
D. „Lothringen".
Innerer Teil des Hinterschiffes mit Wellentunnel (unbeplattet).
Interior of the stern part with shaft tunnel (unplated).
(Act.-Ges. „Weser", Bremen-Groepelingen.)

Verlängerung später die Werft von Blohm & Voß in Hamburg ein vielbemerktes Meisterstück vollbrachte, hatten bereits einen Raumgehalt von 4500 Tonnen und eine Maschinenstärke von je 4000 Pferdekräften, während die drei kleineren Anschlußdampfer *Stettin, Lübeck* und *Danzig* 1800 Tons groß waren bei einer Maschinenstärke von je 1600 Pferdekräften. Somit erhielt eine einzige deutsche Werft mit einem Schlage einen Bauauftrag im Werte von 10 Millionen Mark.

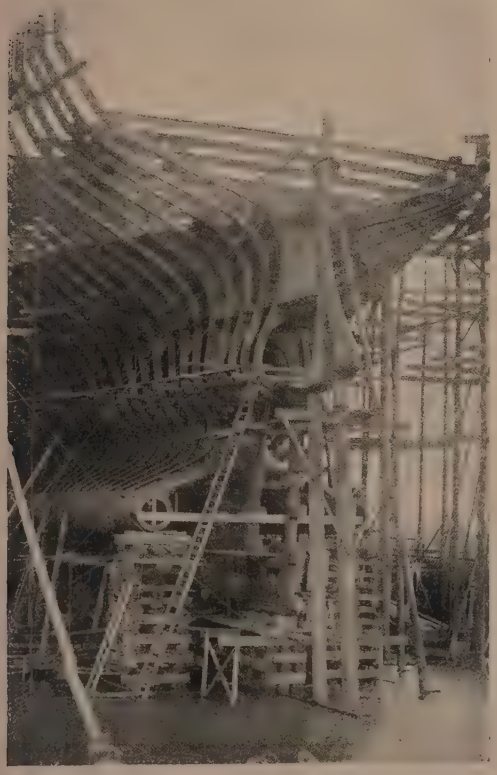
Nachdem der Norddeutsche Lloyd bahnbrechend vorgegangen war, fand sein Beispiel auch von anderen Reedereien Nachahmung. Das Vertrauen zur deutschen Schiffbaukunst wuchs und mit dem steigenden Vertrauen mehrten sich allmählich auch die Aufträge, die von nun an zugunsten der deutschen den englischen Werften mehr und mehr entzogen wurden. Der beste private Kunde der deutschen Werften ist seitdem der Norddeutsche Lloyd geworden, der bald nach der Fertigstellung der ersten Reichspostdampfer einen weiteren Schritt auf dem betretenen Wege tat und dem Stettiner Vulkan in den Jahren 1888/90 auch den Bau von Schnelldampfern anvertraute und zwar der Dampfer *Kaiser Wilhelm II.* (später *Hohenzollern), Spree* und *Havel.* Die beiden letzten waren 6963 Brutto Register Tons groß und hatten eine Maschine von 11 500 indiz. Pferdestärken, die eine Schnelligkeit von 18,5 Seemeilen pro Stunde ergaben. Diese Dampfer waren die letzten der ersten Schnelldampferperiode, die 1881 durch die Einstellung des in England erbauten ersten deutschen Schnelldampfers *Elbe* eröffnet wurde. Ihm folgten im Laufe des Jahrzehnts noch acht weitere gleichartige Dampfer, die ebenfalls englischen Ursprungs waren. Ihre Geschwindigkeit betrug 16 *(Elbe)* bis 18 *(Lahn)* Seemeilen. Der Typ dieser ersten Schnelldampfer bedeutete gegenüber den bisher im Passagierverkehr verwendeten Dampfertypen einen Fortschritt insofern, als man die bis dahin im Hinterschiff befindliche I. Kl. nach der Mitte des Schiffes verlegte. Ferner erfolgte der Ausbau eines langen Mitteldeckhauses auf dem Oberdeck mit darüberliegendem Promenadendeck, während im Hauptdeck ein von Bord zu Bord reichender Speisesaal geschaffen wurde. Hatte man schon früher beim Schnelldampferbau mit Rücksicht auf die große Zahl der zu befördernden Passagiere die Kajüten und Gesellschaftsräume durch einen gewissen Komfort zu einem behaglichen Aufenthalt gemacht, so wurden von nun ab diese Räume mit einem bis dahin unerhörtem Luxus ausgestattet, wodurch den deutschen Dekorations- und Ausstattungsfirmen Gelegenheit zu hervorragender Betätigung gegeben wurde. Aus dem schnellfahrenden Dampfer mit Wohngelegenheit für etwa 1200 Passagiere ohne Besatzung, wurde ein erstklassiges Hotel, eingeteilt in mehrere Etagen mit Speisesälen, Musik-, Schreib- und Leseräumen etc. Ingenieurkunst und Kunstgewerbe vereinigten sich, um wahre Wunder auf dem Gebiete des Schiffbaus zu schaffen. Jedes neue Schiff, welches die Werft verließ, zeigte neue

D. „Berlin" fertig in den Spanten.
S. S. "Berlin" Showing Frame Work Completed.

imperative desire to secure the German over-sea business to the German flag made it incumbent upon the shipping companies to avoid all delay in procuring the necessary number of ships. And this explains why it was that for more than a decade after the establishment of the German Empire the ironship building yards were employed only in the construction of smaller vessels for the German mercantile fleet, and that all the materials for the construction of ships intended for the transatlantic service had to be drawn from England, for in addition to the fact that the shipbuilding industries in that



Replace Stern Frame for the Express Steamer "Kaiser Wilhelm der Grosse", Weight over 84 tons, cast and completely finished in 48 days.
Ersatz-Hintersteven für den Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Große", Gewicht über 84000 kg, Dauer der vollständigen Herstellung 48 Tage. (Haniel & Lueg, Düsseldorf).



Stern Frame of the S. S. "Berlin".
Hintersteven des D. „Berlin".
(Aktien-Gesellschaft „Weser", Bremen-Groepelingen.)

country were at that time on a much higher plane than in Germany, England offered two further advantages, namely, greater cheapness of material and greater despatch in supplying it. Under these circumstances, German shipbuilding for the merchant fleet had great difficulties to contend with during the seventies. Some relief was experienced in 1879 through the exemption of shipbuilding material from import duty. But a decisive turn in German merchant-ship building did not take place until the time when the subsidy law for government mail steamers went into effect and when the Norddeutscher Lloyd entrusted to the Stettin Vulcan, of Bredow near Stettin, the construction of the first Imperial Mail steamers. It was these steamers which formed, as it were, the bridge between the great German shipping companies and the German shipbuilding industry. They were the first passenger steamers of large dimensions built in Germany. The same as the German Navy has ever since Stosch's time adhered to the principle of having its ships built not only in German yards but also of German material, so it was stipulated for the government mail steamers also that German material should be used in their construction as far as practicable. The Norddeutscher Lloyd afterwards laid down this principle also for its other ships as soon as it had satisfied itself as to the capabilities of the German yards. The German rolling mills likewise profited by this circumstance and equipped themselves for the production of shipbuilding material, so as to be able to compete more and more successfully with other countries.

D. „Elbe“ (1881), 4510 Brutto Reg.-Tonnen.
(Elder & Co., Glasgow.)

Vervollkommnungen wie sie den Fortschritten der Technik und den Erfahrungen der Neuzeit entsprachen. In hohem Grade wurde die innere Ausstattung des Schiffes noch gefördert durch die an Bord zur Einführung gelangte Elektrizität, die Anfang der achtziger Jahre ihren Einzug bei der Schiffahrt hielt und durchweg eine Beleuchtung der Kajüts- und Schiffsräume mit mehreren tausend Glühlampen ermöglichte.

War schon durch die Schnelldampfer der 80er Jahre die Geschwindigkeit der Verkehrsmittel zur See wesentlich erhöht worden, so spornte die Konkurrenz, speziell die englische, die deutschen Schiffahrtsgesellschaften zu immer höherer Steigerung der Schnelligkeit an. Neue gewaltige Prachtschiffe entstanden, wie in England, so auch in Deutschland. Für den Norddeutschen Lloyd brach zu Anfang der neunziger Jahre, nachdem die Leitung der Gesellschaft in die Hände der Herren Präsident Geo. Plate und General-Direktor Dr. Wiegand übergegangen war, eine neue Aera an, nachdem die Verwaltung sich entschlossen hatte, unter allmählicher Abstoßung der älteren und nicht mehr der Neuzeit entsprechenden Schiffe eine völlige Reorganisation der Lloydflotte eintreten zu lassen, und so dafür zu sorgen, daß das Schiffsmaterial stets den modernsten Anforderungen entsprach. Diese Aufgabe war keineswegs leicht, denn sie erforderte nicht nur eine gründliche Kenntnis der neuesten technischen Errungenschaften, sondern auch einen weiten Vorausblick auf die wahrscheinliche Entwicklung des Verkehrs und nicht zum wenigsten auch geschickte Finanzdisposition. Für den deutschen Schiffbau und gleichzeitig mit ihm für eine große Anzahl verwandter Industrien und gewerblicher Betriebe bildete der Beschluß des Norddeutschen Lloyd ein Moment von sehr weittragender Bedeutung. Erst jetzt, nach dem völligen Abschluß der Reorganisation tritt die Wichtigkeit jenes Beschlusses voll in die Erscheinung, wenn man sich die gewaltigen Summen vergegenwärtigt, die der Norddeutsche Lloyd im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte den deutschen Werften durch seine Schiffsbestellungen hat zufließen lassen und die so dem deutschen Nationalvermögen erhalten geblieben sind.

Wenn wir diese neuzeitliche Entwickelung der Schiffsbauten des Norddeutschen Lloyd im einzelnen betrachten, so ziemt es sich in erster Linie auf den Bau der *Schnelldampferflotte,* mit welcher die Gesellschaft jetzt eine regelmäßige, in aller Welt anerkannte wöchentliche Verbindung zwischen Bremen und New-York geschaffen hat, hinzuweisen. England hatte im Jahre 1893 die beiden Doppelschraubenschnelldampfer *Lucania* und *Campania* der Cunard-Line, welche mit der mächtig gesteigerten Maschinenleistung von 30 000 indiz. Pferdestärken eine Schnelligkeit von 21,52 resp. 22 Seemeilen pro Stunde erzielten und die Dauer der Ueberfahrt auf 5 Tage 7 Stunden und 23 Minuten verkürzten, in Dienst gestellt. Unterdessen waren beim Norddeutschen Lloyd die Pläne für einen neuen Schnelldampfer in Arbeit, der die Geschwindigkeit seiner englischen Konkurrenten noch übertreffen sollte. Im Jahre 1897 konnte der Norddeutsche Lloyd bereits den vom Stettiner Vulkan erbauten Doppelschraubenschnelldampfer *Kaiser Wilhelm der Große* den englischen Schiffen gegenüberstellen und sie mit diesem Schiffe trotz seiner geringeren Maschinenkräfte glänzend schlagen. Mit seinen bedeutend gesteigerten Dimensionen von 190 m Länge, 20,10 m Breite, 23,10 m Tiefe, bei 14 349 Brutto Reg. Tons Größe und 20 000 Tonnen Deplacement übertraf der Dampfer mit 28 000 indiz. Pferdestärken die Leistungen der Campania und Lucania, indem er während der Ueberfahrt von New-York nach Europa eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 22,81 Seemeilen pro Stun-

Until the Norddeutscher Lloyd placed its orders for the Imperial Mail steamship lines with German builders, only two large passenger steamers had been built in Germany, one at the Stettin Vulcan Yard and the other at the Reiherstieg Yard at Hamburg; these steamers had displacements of about 3500 tons each. The first government mail steamers, *Preussen, Bayern* and *Sachsen,* in the lengthening of which the Blohm & Voss Yard at Hamburg accomplished a masterpiece that has been much commented upon, already showed displacements of 4500 tons and an engine efficiency of 4000 horse-power each, while the three smaller steamers which were built next, the *Stettin, Lübeck* and *Danzig,* were of 1800 tons with an engine power of 1600 horse-power. Thus it was that a single German shipbuilding company received all at once orders amounting to ten million marks.

After the Norddeutscher Lloyd had thus led the way, its example was followed by other shipping companies. The confidence in German naval architecture increased, and with the growing confidence there was also a gradual increase of orders, which were henceforth more and more withdrawn from English yards in favor of German works. The Norddeutscher Lloyd has ever since been the best customer of the German shipyards. Soon after the completion of the first government mail steamers, the Lloyd took another step forward on the road on which it had struck out by entrusting the Stettin Vulcan, during the years 1888 to 1890, also with the construction of fast express steamers, namely, the S. S. *Kaiser Wilhelm II.* (afterwards the *Hohenzollern),* the *Spree* and the *Havel.* The last named two were of 6963 gross register tons, with an engine efficiency of 11 500 I. H. P. giving them a speed of 18.5 miles an hour. These steamers were the last of the first express steamer period, which was inaugurated in 1881, when the first German express steamer, the *Elbe,* built in England, entered the service. She was followed in the course of the next ten years by eight more similar steamers, likewise of English origin. Their speed was from 16 knots *(Elbe)* to 18 knots *(Lahn).* The type of these first express steamers represented a progress over the type of steamers theretofore employed in the passenger service in as much as the first class, until then in the after part of the ship, was transferred to amidships. Furthermore, a long central deckhouse was erected on the upper deck, with a promenade deck above it, while in the main deck a dining-room extending from one side of the ship to the other was built. While in the earlier passenger steamers the cabins and public rooms, with a view to the large number of passengers to be carried, had already been furnished with a certain amount of comfort, so as to make them desirable resting places, these rooms were henceforth fitted with unheard-of elegance, which gave the German decorators and furnishers opportunities to distinguish themselves by their superior work. The swift

S. S. "Ems" (1884).
(Elder & Co., Glasgow.)

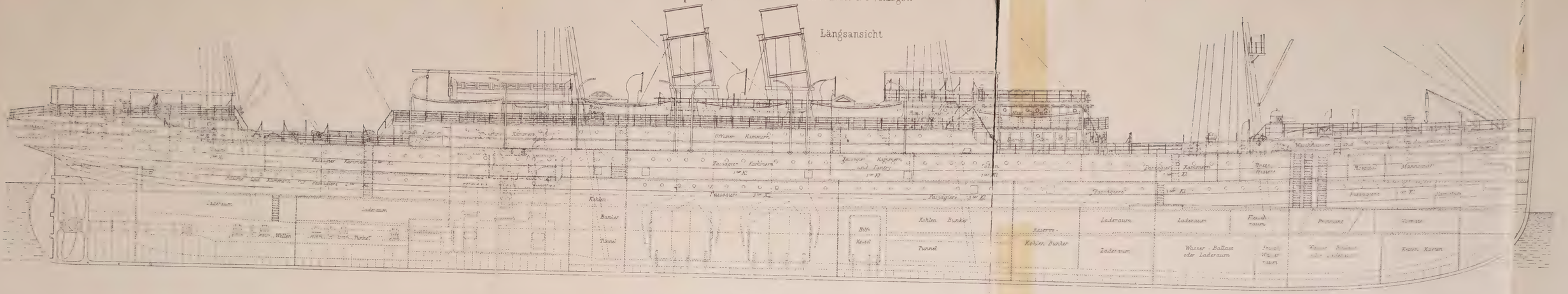
de erreichte. Mit den Erfolgen des Dampfers *Kaiser Wilhelm der Große* und seiner Nachfolger gelangte das „blaue Band des Ozeans" bis vor etwa einem Jahre dauernd in den Besitz der deutschen Schnelldampfer. Sie haben es bis dahin mit Ehren verteidigt und nur unter Aufwand einer sehr erheblichen Zahl von Pferdekräften und entsprechendem Mehrverbrauch an Kohlen ist es den beiden bekannten großen Turbinendampfern der Cunard-Line möglich gewesen, die Rekorde der deutschen Schnelldampfer zu schlagen.

Drei Forderungen waren es, die bei dem Bau der Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd vor allem anderen maßgebend waren, nämlich: höchstmögliche Sicherheit, günstigste Verteilung der Passagiere und Besatzung, bestmögliche Ausgestaltung der Passagierräume. Man darf mit Recht behaupten, daß die Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd diese Bedingungen in vollkommenster Weise erfüllen. Zur Erreichung einer möglichst großen Sicherheit wurden die Schotten verstärkt und ihre Zahl auf 16 erhöht. Ferner wurde im Gegensatz zu den englischen Schiffen die Anordnung getroffen, daß man jede Kesselgruppe in einem besonderen, durch wasserdichte Schotte abgeteilten Kesselraume unterbrachte. Auch sonst erhielten die Schiffe die umfassendsten Sicherheitseinrichtungen, auf die des Näheren einzugehen hier zu weit führen würde. Die Trennung der Passagiere der verschiedenen Klassen und der Besatzung erfolgte derart, daß die Verbindung in der Längsrichtung des Schiffes mit Rücksicht auf die zunehmende Länge der Dampfer möglichst eingeschränkt wurde. Die I. Klasse blieb im Mittelschiff, während das Hinterschiff ausschließlich für die II. Klasse, das Vorderschiff für die III. Klasse bestimmt wurde. Die Verteilung der Mannschaft erfolgte derartig, daß diese in möglichster Nähe ihrer regelmäßigen Arbeitsstätte ihre Logis erhielt; die Deckmannschaft kam ins Vorderschiff, das Maschinen- und Heizerpersonal in größte Nähe der Maschinen und Kesselräume. Der Kapitän und die Offiziere fanden ihre Räume auf dem Brückendeck, das Bedienungspersonal in der Nähe der I. bezw. II. Klasse, das Küchenpersonal in der Nähe der Küchen, wohin auch die Proviantträume für die einzelnen Klassen verlegt wurden. Das Oberdeck blieb lediglich für die Passagiere reserviert, während der Verkehr der Mannschaft in der Längsrichtung des Schiffes nur auf dem Promenadendeck und Brückendeck erfolgte. Diese Anordnung, nach welcher das Oberdeck ausschließlich für die Kajütszimmer Verwendung findet, die damit eine so hohe Lage erhalten, daß selbst bei ungünstiger Witterung die Fensteröffnungen durch die See nicht gefährdet werden können, führte dazu, den Speisesaal I. Klasse, der bisher auf dem Oberdeck lag, wiederum auf das Haupt-

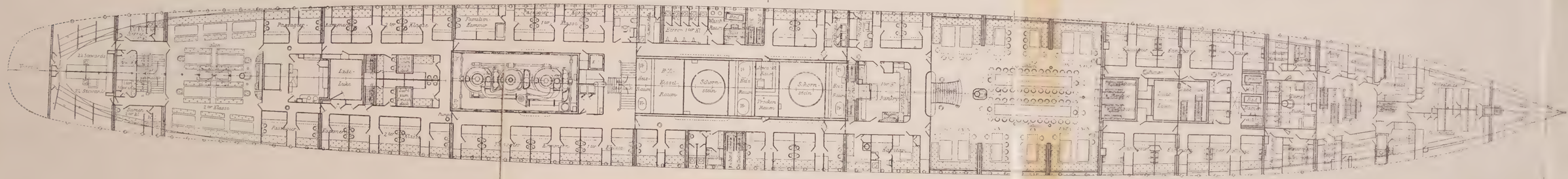
D. „Havel" (1890), ca. 7000 Brutto Reg.-Tonnen.
(Stettiner Maschinenbau A.-G. „Vulcan", Stettin-Bredow.)

Schnelldampfer „Lahn" erbaut 1887 von J. Elder & Cº. Glasgow

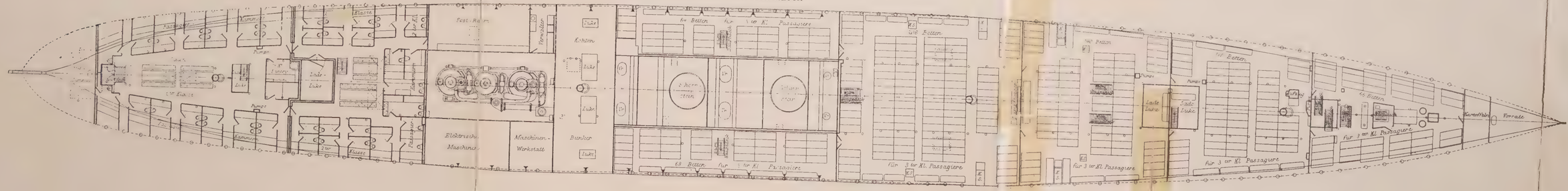
Längsansicht



Hauptdeck.



Zwischendeck



steamer with accommodations for about 1200 passengers, in addition to the crew, was transformed into a first-class hotel, divided into several stories, with dining-rooms, music-rooms, reading and writing-rooms, etc. Engineering and the industrial arts joined hands in creating veritable miracles of naval architecture. Each new ship which left her building yard showed additional improvements, which were in keeping with the progress made by the technical arts and with the experience of modern times. The entire equipment of the ships was further materially enhanced through the introduction of electricity, which was first adopted on board during the early 'Eighties and rendered it possible to light the ship throughout with thousands of incandescent lamps.

S. S. "Lahn" (1887), 5,097 Gross Reg. Tons.
(Fainfield Co., Glasgow.)

While the speed of the means of communication at sea had been materially increased during the 'Eighties by the fast express steamers, yet competition, especially that of England, acted as an incentive to the German shipping companies to further augment the speed of the ships. Magnificent new ships of enormous proportions were built in Germany as well as in England. As regards the Norddeutscher Lloyd, a new era set in at the beginning of the 'Nineties, after the management of the company had been placed in the hands of Mr. Geo. Plate as President and Dr. Wiegand as Director-General, who decided upon a complete reorganisation of the Lloyd fleet by gradually eliminating the older ships, which no longer answered the needs of the time, thus making sure that the ships in the service were always in keeping with the most modern requirements. This was by no means an easy task, for it required not only a thorough knowledge of the latest achievements in the field of the technical arts, but also the greatest foresight as regards the probable development of traffic, and, last but not least, skillful financial management. For the German shipbuilding industry, and at the same time for a number of allied industries and crafts, the decision of the Norddeutscher Lloyd assumed far-reaching importance, which only now, after the completion of the reorganization, becomes fully apparent when we figure to ourselves the enormous sums which have poured into the coffers of the German shipbuilding yards in the course of the last twenty years through the orders placed by the Norddeutscher Lloyd, which sums have thus been

The Express Steamers "Kronprinz Wilhelm", "Kronprinzessin Cecilie" And "Kaiser Wilhelm II" At Bremerhaven (14,908, 19,500 And 19,361 Gross Reg. Tons).
Die Schnelldampfer „Kronprinz Wilhelm", „Kronprinzessin Cecilie" und „Kaiser Wilhelm II." in Bremerhaven.
(Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulkan", Stettin-Bredow.)

Doppelschraubenschnellpostdampfer „Kronprinzessin Cecilie“ (19,500 Reg.-Tonnen).
Twin-Screw Express Mail S. S. “Kronprinzessin Cecilie” (19,500 Reg. Tons).

kept in the country for the benefit of the national fund.

In considering in detail this latest phase of the development of the ships built for the Norddeutscher Lloyd we should mention first of all the construction of the express steamer fleet, by means of which the Company is now entertaining a regular weekly service between Bremen and New York, to which high tribute is being paid everywhere. In 1893 England had placed into the service the two twin-screw express steamers *Lucania* and *Campania* of the Cunard Line, which, with the enormously increased engine power of 30 000 I.H.P. attained a speed of 21.52 and 22 knots respectively, shortening the duration of the trip across the ocean to 5 days 7 hours and 23 minutes. In the meantime the Norddeutscher Lloyd was working on the plans for a new express steamer, which was even to exceed the speed of her English rivals. As early as 1897 the Norddeutscher Lloyd was in a position to confront the English ships with the twin-screw express steamer *Kaiser Wilhelm der Große,* built by the Stettin Vulcan, and to signally outstrip them with this ship notwithstanding her much smaller engine power. With her considerably increased dimensions of 100 m length, 20.10 m breadth and 23.10 m depth, with 14 349 gross reg. tons and 20 000 tons displacement, this steamer, with 28 000 I.H.P., exceeded the performances of the *Campania* and *Lucania,* attaining a mean speed of 22.81 knots on her trip from New York to Europe. Owing to this achievement of the S. S. *Kaiser Wilhelm der Grosse* the "blue ribbon of the sea" passed into the possession of the German fast express steamers, which held it constantly until about a year ago. They defended it honorably up to that time, and it was only at the cost of very high horse power and a correspondingly increased coal consumption that the well known large turbine steamers of the Cunard Line succeeded in beating the record of the German fast express steamers.

Three requirements more than any others were of controlling influence in the construction of the fast express steamers of the Norddeutscher Lloyd, namely: Greatest possible safety, most advantageous distribution of passengers and crew, and best possible equipment of the rooms intended for the passengers. It may be safely asserted that the fast express steamers of the Norddeutscher Lloyd answer these requirements to the fullest extent. In order to insure the greatest possible safety the bulkheads were reinforced and their number increased to sixteen. Furthermore, these steamers differ from the English ships by the arrangement of their boilers in as much as each group of boilers has been set up in a separate boiler-room, separated from the others by watertight bulkheads. In other respects also the ships have been fitted with the most complete system of safety appliances; to speak of these in detail would lead us too far. The separation of the passengers of the different classes and of the crew was effected by restricting the communications in the fore-and-aft line of the ship as much as practicable, in view of the increasing length of the steamers. The first class was left amidships, while the after part of the ship was reserved exclusively for the second class, and the forward part for the third class. The crew was distributed in such manner as to lodge them all as near as possible to their respective regular places of work. Thus, the deck crew was quartered in the forecastle, the engine and boiler personnel as close as possible to the engine and boiler rooms. The captain and officers were assigned quarters on the bridge deck, the stewards in the vicinity of the first and second class respectively, the kitchen personnel near the kitchens, where the provision rooms for the different classes were also located. The upper deck was reserved exclusively for the passengers, while members of the crew can go back and forth in the ship's fore-and-aft line only on the promenade deck and the bridge deck. This arrangement, according to which the upper deck is used exclusively for staterooms, which are thus located so high that even in stormy weather the port holes cannot be endangered by the sea, has led to the transfer of the first-class dining-room, which had been on the upper deck, back to the main deck and to the immediate vicinity of the pantry and kitchen. Consequently there is only limited space left on the main deck for state-rooms. The distribution of the rooms after the manner indicated has contributed not a little, as practical experience has shown, towards gaining for the new German fast express steamers the popularity which they enjoy on the part of the traveling public. It has thereby become possible to close off by themselves all the rooms of the first as well as of the second class, at the same time permitting the passengers to circulate through the rooms of their own class with ease and comfort, making them forget, even in bad weather, that they are on board of a ship.

On the basis of these fundamental principles the Stettin Vulcan, with the cooperation of the Engineer-in-chief of the Norddeutscher Lloyd, Mr. Walter, built the first fast express steamer, the *Kaiser Wilhelm der Grosse.* These principles have, on the whole, been adhered to in Germany to this day in the construction of fast express steamers.

The S. S. *Kaiser Wilhelm der Grosse,* whose appearance created a stir everywhere on the ocean, was followed in 1901 by the fast express steamer *Kronprinz Wilhelm,* in 1903 by the *Kaiser Wilhelm II.*

D. „Barbarossa“ (10,915 Brutto Reg.-Tonnen).
(Blohm & Voss, Hamburg.)

deck zu verlegen, in nächste Nähe der Pantry und der Kücheneinrichtungen. Hiermit bleibt auf dem Hauptdeck für Passagierkammern nur ein beschränkter Raum. Die Verteilung der Räume in der hier angegebenen Weise hat, wie die praktische Erfahrung gezeigt hat, ganz wesentlich dazu beigetragen, den neuen deutschen Schnelldampfern die Beliebtheit zu geben, deren sie sich beim Publikum erfreuen. Es ist damit möglich gemacht, sämtliche Räume der I. sowohl wie der II. Klasse, zu in sich geschlossenen Abteilungen des Schiffes zu verbinden, welche den Passagieren überall einen leichten und bequemen Verkehr gestatten und auch bei schlechtem Wetter durch die mannigfachen Bequemlichkeiten vergessen lassen, daß man sich an Bord eines Schiffes befindet.

Aus diesen Grundzügen wurde vom Stettiner Vulkan unter Mitwirkung des Oberingenieurs des Norddeutschen Lloyd, Herrn Walter, zuerst der Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm der Große* geschaffen. Die obigen Prinzipien sind im großen und ganzen bis heute im deutschen Schnelldampferbau beibehalten worden.

Dem Dampfer *Kaiser Wilhelm der Große*, dessen Erscheinen auf dem Ozean überall großes Aufsehen hervorrief, folgte im Jahre 1901 der Schnelldampfer *Kronprinz Wilhelm*, 1903 *Kaiser Wilhelm II.* und 1907 *Kronprinzessin Cecilie*, Schiffe, deren Schnelligkeit unter Verstärkung der Maschinen bis zu 46 000 Pferdekräften bis auf etwa 23½ Seemeilen pro Stunde gesteigert ist. Ihre Leistungen haben in aller Welt Aufsehen erregt und man darf sagen, daß sie die besten Repräsentanten der Leistungsfähigkeit des deutschen Schiffbaus geworden sind.

Es mag hier ein Urteil des Herrn Generaldirektor Dr. Wiegand angeführt sein, welches dieser nach dem Stapellauf des Dampfers *Kaiser Wilhelm II.* in Stettin abgab. Er sagte unter anderem in einer Rede:

„Der Vulkan hat mit dem Bau dieses Schiffes in seiner Entwickelung einen Höhepunkt erreicht, den zu erdenken noch vor wenigen Jahren außerhalb jeder menschlichen Vorstellungskraft gelegen hat. Wer vergegenwärtigt sich heute, angesichts eines so gewaltigen Schaffens, welches 20 000 Register-Tonnen zu einem einzigen Schiffe vereinigt, daß die gesamten ersten 30 Jahre des Stettiner Vulkan in dem Bau von Handelsschiffen eine Leistung von etwa 48 000 Registertonnen umfassen, welche sich auf 121 Schiffe verteilen! Noch markanter tritt die gewaltige Schaffenskraft der Gegenwart hervor, wenn wir die 45 000 Pferdekräfte dieses neuen Dampfers vergleichen mit den 50 000 Pferdekräften, welche die erwähnten 121 Dampfer in den ersten 30 Jahren des Vulkan zu verzeichnen hatten. . . .

„Was wir in der Idee geplant hatten, kam zur Ausführung dadurch, daß der Vulkan sein höchstes technisches Können einsetzte, um unseren Wünschen und Plänen gerecht zu werden. Die Verhandlungen, wel-

D. „Großer Kurfürst“ (13182 Brutto Reg.-Tonnen).
(F. Schichau, Elbing-Danzig.)

and in 1907 by the *Kronprinzessin Cecilie*. The speed of all of these ships, with an increase of the engine power to 46 000 horse-power, has been raised to about 23.5 nautical miles an hour. Their performances have caused a sensation all over the world and it may safely be said that they are the best representatives of the capabilities of German shipbuilding.

We will here quote an opinion by Director-General Dr. Wiegand which he expressed after the launching of the S. S. *Kaiser Wilhelm II.* at Stettin. In an address he said, among other things:

"With the construction of this ship the Vulcan has reached a culmination which was beyond all human power of imagination only ten years ago. Who can realize to-day, in view of this enormous achievement which unites 20,000 reg. tons in a single ship, that the entire first period of thirty years in which the Stettin Vulcan was engaged in the construction of merchant vessels comprises an output of about 48 000 reg. tons, distributed to 121 vessels! The enormous creative power of the present age is brought out still more strikingly when we compare the 45 000 horse-power of this new steamer with the 50 000 horse-power which was the total of those 121 steamers of the first building period of the Vulcan. . . .

S. S. "König Albert" (10,643 Gross Reg. Tons).
(Stettiner Maschinenbau-A.-G. "Vulkan", Stettin-Bredow.)

"What we had planned in the abstract, the Vulcan carried into execution by pressing into the service its highest technical faculties, so as to materialise our wishes and plans. The negotiations which took place on this occasion are of sufficient importance in the history of naval architecture to be briefly mentioned here. It had been stipulated, for instance, (in connection with the construction of the fast express steamer *Kaiser Wilhelm der Grosse)* that the ship should be exhibited to us in a trial trip across the ocean to New York, in the course of which she was to demonstrate her efficiency in every respect, and if she did not fullfil the contract requirements, the Norddeutscher Lloyd was to have a right to reject the ship. This was a condition which far exceeded all obligations that any building yard had ever taken upon itself. I even doubt that any foreign yard would have agreed to such contract provisions. The Vulcan did agree to them, not with a light heart; but the men who had charge of the business management of the company had confidence in their own strength; they knew what they were able to do, and they knew how to carry out the agreement. And so the *Kaiser Wilhelm der Grosse* did indeed answer the requirements to the fullest extent. When the S. S. *Kaiser Wilhelm der Grosse* had completed her first trip across the ocean, with a record that surpassed all expectations, it was a settled matter that the Vulcan stood at the head in the matter of naval architecture. From its unremitting work, which had been accomplished without any flourish of trumpets nor hue and cry, the Vulcan had reaped the well earned fruits. This masterpiece was followed by the steamers *Deutschland* and *Kronprinz Wilhelm,* which are of the same type. The only essential difference between these steamers and the *Kaiser Wilhelm der Grosse* ist that the Vulcan, on the ground of more mature experience, endowed them with greater engine power, so that these ships were able to take the trip across the sea at increased speed. It is greatly to the credit of the Vulcan that its structures have led to so nearly the

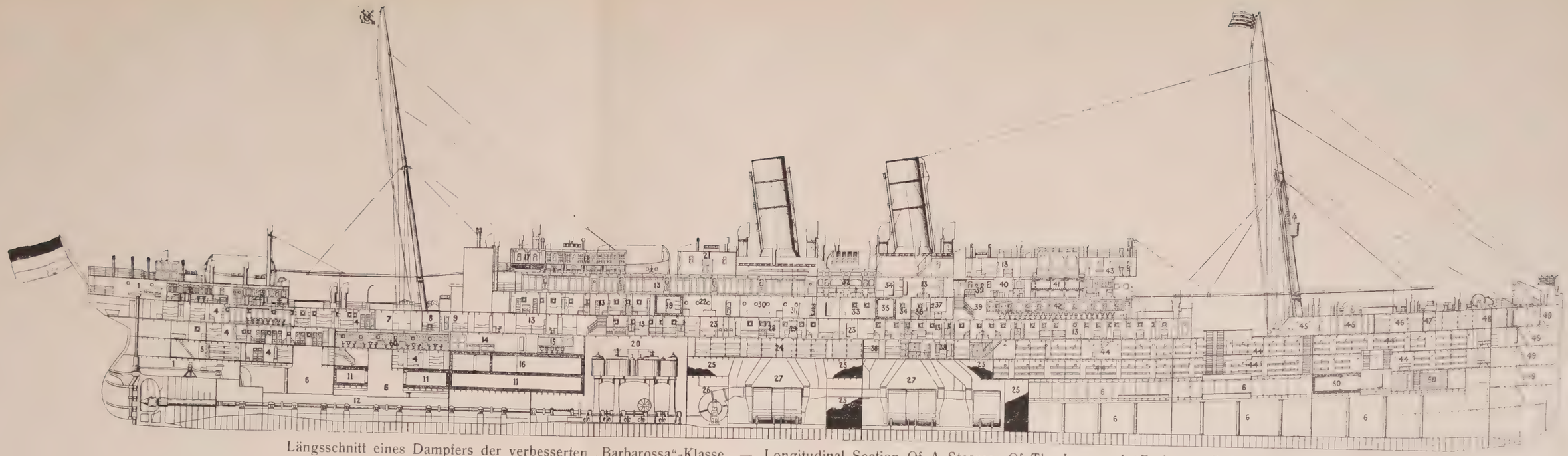
S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm" (17,000 Gross Reg. Tons).
(Joh. C. Tecklenborg A.-G., Geestemünde.)

D. „Neckar“ (9800 Brutto Reg.-Tonnen).
(Joh. C. Tecklenborg, Geestemünde.)

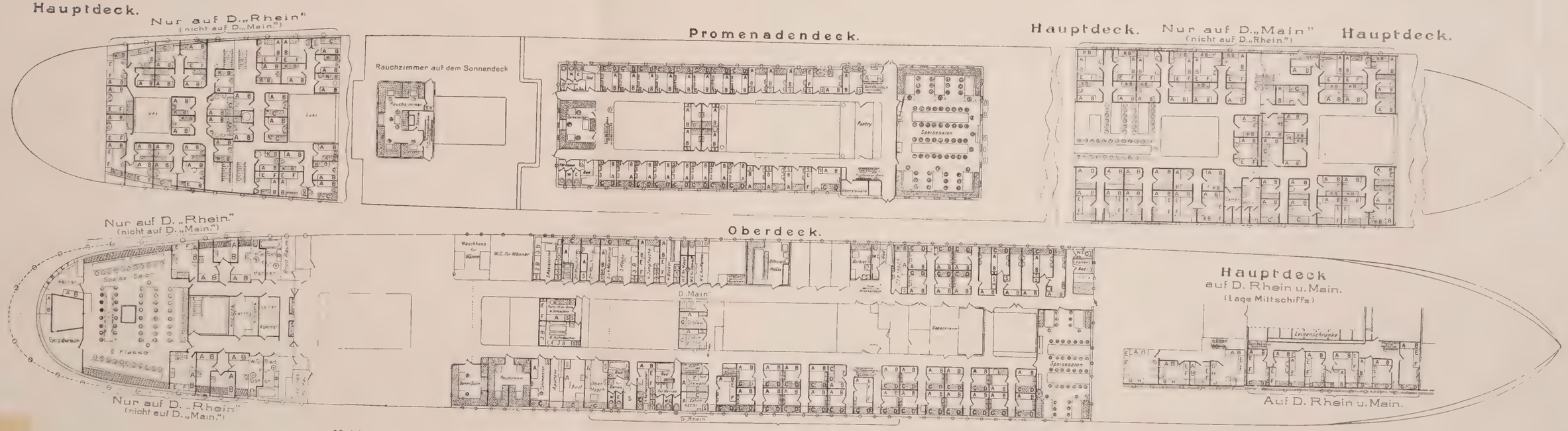
che dieserhalb stattgefunden haben, sind in der Geschichte des Schiffbaues bemerkenswert genug, um in Kürze erwähnt zu werden. Es war u. a. die Vorbedingung gestellt (beim Bau des Schnelldampfers *Kaiser Wilhelm der Große),* daß uns das Schiff vorgeführt werden sollte auf einer Ozeanfahrt nach New-York, auf der es seine Leistungen in vollem Maße zu bewähren hätte, und wenn es die vertragsmäßigen Leistungen nicht erfüllte, so sollte der Norddeutsche Lloyd ermächtigt sein, das Schiff zurückzuweisen. Das war eine Bedingung, die weit hinausging über alle Verpflichtungen, die je eine Werft eingegangen ist. Ja, ich zweifle, daß irgendeine ausländische Werft auf solche Vertragsbedingungen eingegangen wäre. Der Vulkan ging sie ein, nicht mit leichtem Herzen, aber die Männer, in deren Händen die Geschäftsleitung lag, hatten Vertrauen zu ihrer Kraft, sie wußten, was sie zu leisten vermochten, und sie wußten das Vereinbarte einzuhalten. Der Bau des Dampfers *Kaiser Wilhelm der Große* entsprach denn auch den Anforderungen in vollem Maße. Als der Dampfer *Kaiser Wilhelm der Große* mit einer Leistung, welche alle Erwartungen weit hinter sich ließ, seine erste Reise über den Ozean zurückgelegt hatte, war es mit einem Schlage entschieden, daß der Vulkan an der Spitze der Schiffbaukunst stand. Aus der rastlosen Arbeit des Vulkan, die sich ohne Reklame und ohne Geschrei vollzogen hatte, war ihm der verdiente Erfolg zur vollen Blüte erwachsen. Dem Meisterwerke folgten unter Festhaltung des nämlichen Typs die Dampfer *Deutschland* und *Kronprinz Wilhelm.* Diese Dampfer unterschieden sich im wesentlichen nur dadurch vom Dampfer *Kaiser Wilhelm der Große,* daß der Vulkan auf Grundlage gereifter Erfahrungen eine größere Maschinenkraft hineinlegte und beide Schiffe daher mit gesteigerter Schnelligkeit ihren Weg über den Ozean nehmen konnten. Dem Vulkan gereicht es zur größten Ehre, daß die Schöpfungen seiner Technik zu so gleichwertigen Leistungen führen. Ist es doch der beste Beweis, daß es sich nicht um Zufallsleistungen handelt, die das eine Mal gelten, das andere Mal nicht, sondern um Schöpfungen, die aus der Reife seines Könnens hervorgehen . . . .“

Neben diesem Schnelldampfertyp begann sich Ende der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ein Dampfertyp in der Passagierfahrt nach Nordamerika zu entwickeln, der *Barbarossatyp,* welcher außer einer großen Zahl von Passagieren dreier Klassen auch noch ein großes Quantum an Gütern zu befördern vermag, wobei er sich in seiner Geschwindigkeit in den Grenzen von 13 bis 15 Seemeilen pro Stunde hält. Die Mitnahme einer großen Zahl Ladung, wie seine geringere Geschwindigkeit gewähren ihm eine große Wirtschaftlichkeit; es können daher im Gegensatz zu den Schnelldampfern auch die Preise auf einem solchen für die Ueberfahrt der Passagiere geringer als beim Schnelldampfertyp sein. Um die Passagierräume von den Ladungsräumen völlig zu trennen, wurde in der Mitte des Schiffes ein mächtiger Ueberbau geschaffen, wo sich in drei übereinanderliegenden Decks die Kajütseinrichtungen und sonstigen Räume für die Kajütspassagiere befinden. Im vorderen wie hinteren Schiffe sind dagegen die großen Ladeluken mit hydraulischem oder elektrischem Kranbetriebe angeordnet, um die großen Ladungsmengen schnell aufzunehmen. Zu dieser sowohl für die Newyork- wie für die Australfahrt verwendbaren Schiffsklasse gehörten zunächst die Dampfer *Friedrich der Große, Barbarossa, Königin Luise* und *Bremen.* Später wuchsen aus ihr die Reichspostdampfer *König Albert, Prinzeß Irene* und *Prinzeß Alice* hervor, denen im Frühjahr 1900 der noch um 3000 Tonnen größere Dampfer *Großer Kurfürst* folgte. Der *Große Kurfurst* vermag etwa 350 Passagiere I., 150 II. und bis 2500 Zwischendeckspassagiere aufzunehmen. Die Laderäume können etwa 15 000 Kubikmeter fassen.

Im übrigen mögen hier über die Entwicklung der Dampferflotte in den letzten $1^1/_2$ Jahrzehnten folgende Angaben Platz finden. Der erste Schiffstypus, welcher neu in die Erscheinung trat, war derjenige der beiden Reichspostdampfer *Prinzregent Luitpold* und *Prinz Heinrich.* Beide Schiffe wurden im Jahre 1894 auf der Schichauwerft in Danzig erbaut. Sie bildeten insofern einen eigenen Typus, als sie ausschließlich aus dem Gesichtspunkte konstruiert sind, eine neue Art von Tropenschiffen zu schaffen. In der Größe gingen beide bereits über den Durchschnitt der damaligen Lloyddampferflotte bei weitem hinaus, und erreichten mit 6600 Tonnen nahezu den damaligen *Kaiser Wilhelm II.*



Längsschnitt eines Dampfers der verbesserten „Barbarossa“-Klasse. — Longitudinal Section Of A Steamer Of The Improved “Barbarossa” Type.



Kabinenplan der Doppelschraubendampfer „Rhein“ und „Main“. — Cabin Plan Of The Twin-Screw Steamers “Rhein” and “Main”.

same results. It is the best proof that it is not a matter of haphazard work which may succeed one day and fail another, but the product of skill ripened to perfection."

Towards the end of the 'Nineties, another type of steamer for the passenger service to North America began to develop by the side of these fast express steamers, namely, the *Barbarossa* type, which, in addition to a large number of passengers of three classes, was adapted to carry also a large quantity of freight, while its speed kept within the boundaries of 13 to 15 knots. The faculty of this type to carry a large cargo, combined with its lower speed, gives it a great economic advantage, so that the prices for the passage across can be made lower than in an express steamer. In order to separate the passenger rooms entirely from the cargo spaces, an enormous superstructure was devised amidships, containing the staterooms and other rooms for the use of cabin passengers in three stories one above the other. In the forward and after part of the ship, on the other hand, are large cargo hatches with hydraulic or electrically driven cranes, by means of which large quantities of cargo can be stowed in a short time. This class of steamers, used in the service to New York as well as in the Australian service, comprised in the beginning the steamers *Friedrich der Grosse, Barbarossa, Königin Luise* and *Bremen.* Later on, the imperial mail steamers *König Albert, Prinzess Irene* and *Prinzess Alice* were added, followed in the spring of 1900 by the S. S. *Grosser Kurfürst,* which exceeded the preceding ones by 3000 tons. The *Grosser Kurfürst* can accommodate 350 first-class passengers, 150 second-class passengers and as many as 2500 steerage passengers. The capacity of the cargo space is about 15 000 cbm.

S. S. "Rhein", 3828 Gross Reg. Tons.
(Stettiner Maschinenbau-A.-G. "Vulcan", Stettin-Bredow.)

S. S. "Köln", 7500 Gross Reg. Tons.

We will further add the following particulars of the development of the steamer fleet in the course of the last fifteen years. The first type constituting an innovation was that of the two imperial mail steamers *Prinz-Regent Luitpold* and *Prinz Heinrich.* Both of these ships were built in 1894 at the Schichau Yard at Dantzig. They form a type of their own in as much as the idea which prevailed in their construction was that of creating a new type for the tropics. In dimensions both of these ships go far beyond the average of the Lloyd steamer fleet at that time, with their 6600 tons almost attaining the displacement of the *Kaiser Wilhelm II.* of that period. The fundamental deviations of this class from the type theretofore used for the Imperial Mail lines consisted in the first place in the fact that the new steamers were fitted with twin screws and hence with two engines independent of each other; a more essential difference, rendered possible through the larger

S. S. "Derfflinger", 9000 Gross Reg. Tons.
(F. Schichau, Elbing-Danzig.)

D. „Prinz Heinrich“ (6263 Brutto Reg.-Tonnen).
(F. Schichau, Elbing-Danzig.)

Die grundlegenden Abweichungen von den bisher auf den Reichspostlinien verwandten Typen bestanden erstens darin, daß beide Dampfer mit Doppelschrauben bezw. zwei selbständigen Maschinen ausgerüstet wurden, ganz besonders aber darin, daß nunmehr, was durch den großen Raumgehalt ermöglicht wurde, sämtliche Passagiereinrichtungen in das Oberdeck und in das darüber aufgebaute Promenadendeck verlegt wurden. Dabei entfielen alle Passagiereinrichtungen (Kammern I. Kl.) auf das Oberdeck mittschiffs, alle Salons auf das Promenadendeck, die Passagierräume II. Kajüte entsprechend in das Oberdeck bezw. Promenadendeck im Hinterschiff. Die sämtlichen Passagiereinrichtungen rückten daher im allgemeinen um ein Deck höher als früher. Die dadurch erzielten Vorteile waren die ungleich bessere Ventilation, die Möglichkeit, auch bei bewegter See die Fenster offen zu halten, und die Trennung der Passagierräume von den zum Betrieb nötigen Verwaltungsräumen usw. Die Ventilation sämtlicher Passagierräume wurde außerdem befördert durch einen das Oberdeck in seiner ganzen Länge durchziehenden Mittelgang. Ueber dem Promenadendeck wurde ein Sonnendeck geschaffen, eine für die Tropenschiffe neue Einrichtung. Daß die Dampfer sich bewährt haben, beweist, daß sie noch heute in Fahrt sind. Nächst den ersten vorerwähnten Barbarossadampfern, die in den Jahren 1896—97 in Dienst gestellt wurden, trat dann im Jahre 1898 der für die Südamerikanische Fahrt bestimmte Dampfer *Trier* in Fahrt, ein Schwesterschiff der ein Jahr älteren Dampfer *Mainz* und *Koblenz*. Ebenfalls 1898 lief der Dampfer *Köln* von Stapel, zu dessen Typ noch *Frankfurt, Hannover, Kassel, Breslau, Chemnitz* und *Brandenburg* gehören, die in den folgenden Jahren zu Wasser gelassen wurden. Diese Dampfer stellen insofern einen besonderen Typ dar, als sie nur in beschränktem Umfange mit Kajütseinrichtungen versehen sind, dafür aber um so mehr Raum für die Beförderung großer Mengen Getreide und Baumwolle und zahlreicher Zwischendeckpassagiere haben. 1899 gingen die Dampfer *Elisabeth Rickmers, Marie Rickmers* und *Dorothea Rickmers* durch Kauf in den Besitz des Norddeutschen Lloyd über. Sie fahren noch heute unter den Namen *Helgoland, Borkum* und *Norderney* unter der Lloydflagge. Gleichzeitig trat der schon erwähnte Dampfer *König Albert* als Reichspostdampfer in die Ostasiatische Fahrt ein, der jetzt ebenso wie sein ein Jahr jüngeres Schwesterschiff *Prinzess Irene* in der Genua—Newyork-Fahrt beschäftigt ist. Ein weiteres Schiff des verbesserten Barbarossatyps, die *Prinzess Alice*, gehörte bis 1903 unter dem Namen *Kioutschou* der Hamburg-Amerika-Linie an, ging aber in den Besitz des Norddeutschen Lloyd über, als die Hamburger Reederei aus dem Ostasiatischen Reichspostdampfer-Dienst ausschied. In den Jahren 1899 bis 1902 wurden die Dampfer *Rhein, Main* und *Neckar* in Dienst gestellt, die ursprünglich mit besonderer Rücksicht auf die Bewältigung großer Viehtransporte gebaut wurden. Sie haben sich für Massentransporte, namentlich für die Beförderung von Truppen sehr gut bewährt, aber die äußere Erscheinung ist durch die aus Zweckmäßigkeitsgründen erfolgte Anordnung der vier Masten mit nicht weniger als 29 Ladebäumen in zwei Gruppen außerordentlich beeinträchtigt.

In den Jahren 1902—03 erschienen für die Ostasiatische und Australische Reichspostdampfer-Linie die ersten fünf Dampfer der sogenannten Feldherrnklasse auf dem Plan: *Zieten, Seydlitz, Roon, Gneisenau, Scharnhorst,* desgleichen die zurzeit auf der Austral-Japan-Linie beschäftigten Dampfer *Prinz Waldemar* und *Prinz Sigismund,* die als sehr schätzbare Neuerwerbungen hervorgehoben zu werden verdienen.

Neben den Dampfern der Feldherrnklasse sind auch die sogenannten „Prinzendampfer“, die im Ostasiatischen Verkehr Verwendung finden *(Prinz Eitel Friedrich* und *Prinz Ludwig),* zu erwähnen. Sie sind im wesentlichen den Barbarossadampfern ähnlich, besitzen jedoch für den Passagierverkehr noch besondere Einrichtungen, unter denen die Turnsäle und die Einführung der medico-mechanischen Apparate an Bord, die jetzt übrigens auf allen neueren Reichspostdampfern vorhanden sind, besonders bemerkenswert sind.

Die letzten Jahre haben dann noch eine ganze Reihe weiterer Schiffsbauten gebracht, sowohl für den Frachtverkehr allein, als auch für den Fracht- und Passagierverkehr. So wurden für die vor einigen Jahren eingerichtete australische Frachtdampferlinie die Dampfer *Westfalen, Pommern, Schwaben, Franken, Hessen* und *Lothringen* beim Bremer Vulkan in

Freight And Passenger Steamers "Zieten" (8.034 Gross Reg. Tons) And "Seydlitz" (7,942 Gross Reg. Tons).
Fracht- und Passagierdampfer „Zieten" (8034 Br. Reg.-Tonnen) und „Seydlitz" (7942 Br. Reg.-Tonnen).
(F. Schichau, Elbing-Danzig.)

Vegesack erbaut und nach und nach in Dienst gestellt, für den Reichspostdampferdienst bezw. für den Bremen—Newyorker Postdampferdienst wurde die Feldherrnklasse um die Dampfer *Bülow, York, Göben, Kleist, Lützow* und *Derfflinger* vermehrt. Für den La Plata-Dienst baute der Bremer Vulkan die Dampfer *Göttingen, Greifswald, Gotha* und *Giessen* und endlich wurden für die Newyorker Linien die großen Dampfer *Prinz Friedrich Wilhelm, Berlin* und *George Washington* in Auftrag gegeben. *„Prinz Friedrich Wilhelm"* und *„Berlin"* sind im allgemeinen nach den Prinzipien der Barbarossa-Dampfer konstruiert, ihre Dimensionen sind jedoch so erheblich gewachsen, daß sie bei einer Tonnage von 17 500 bezw. 19 200 Brutto-Reg.-Tons der Größe nach hinter den Schnelldampfern *Kaiser Wilhelm II.* und *Kronprinzessin Cecilie* rangieren. Der bei der Aktien-Gesellschaft Weser in Gröpelingen erbaute Dampfer *Berlin,* der in der Mittelmeer — New-York-Fahrt Verwendung finden soll, wird imstande sein, nicht weniger denn 3630 Personen einschließlich 400 Mann Besatzung zu befördern. In seiner Einrichtung, die nach modernsten Prinzipien erfolgt, ist als Neuheit zu erwähnen, daß die Gesellschaftsräume, abweichend von den übrigen Dampfern des Barbarossa-Typs, in ein Deckhaus zusammengezogen sind, welches überall drei Meter Höhe hat und durch viele und große Kuppeloberlichter erhellt wird.

George Washington ist der erste Dampfer des Norddeutschen Lloyd, dessen Raumgehalt bedeutend über 20 000 Brutto-Reg.-Tons hinausgeht. Er übertrifft an Länge, Breite und Raumgehalt alle übrigen Dampfer der deutschen Handelsflotte. Der äußeren Größe entspricht auch die innere Geräumigkeit des Schiffes. Das Promenadendeck wird nur mit Kaiser-, Staats- und Salonzimmern ausgestattet. Beim Bau dieses Schiffes sind natürlich alle mit den neuesten und größten Schiffen gemachten Erfahrungen berücksichtigt und auch alle nur denkbaren Verbesserungen und Errungenschaften, welche die Schiffbautechnik zurzeit aufweist, in Anwendung gebracht.

Die Hauptabmessungen sind: Länge über alles: 220,2 m = 722,5 Fuß, Breite 23,78 m = 78 Fuß, Tiefe bis Seite oberes Salondeck 16,46 m = 54 Fuß, Tiefe bis Seite Sonnendeck 24,38 m = 80 Fuß, Geschwindigkeit 18,5 Knoten, Maschinenleistung: 2 Maschinen von 20 000 JHP. Die Wasserverdrängung beträgt bei einem Tiefgang von 10,058 m = 33 Fuß engl. 36,000 Tonnen und die Zuladung etwa 13 000 Tonnen. Die Vermessung des Schiffes ergibt einen Tonnengehalt von etwa 26 000 Brutto-Register-Tons, während der bisher größte Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd *Kronprinzessin Cecilie,* nur eine Vermessung von 20 000 Brutto-Register-Tons hat.

Das Ablaufgewicht des Schiffes betrug etwa 15 600 Tonnen; also 4600 Tonnen mehr als beim Schnelldampfer *Kronprinzessin Cecilie.* Der Dampfer *George Washington* ist als erstklassiger Doppelschraubendampfer für Passagiere und Fracht mit Plattenkiel und flachliegendem Schutzkiel, aufrechtem Vorsteven, elliptischem Heck und Schlingerkielen konstruiert. Er ist aus bestem deutschem Stahlmaterial nach den neuesten Vorschriften des Germanischen Lloyd für die höchste Klasse als Volldeckschiff mit 5 vollkommen durchlaufenden Stahldecks und ausgedehnten Extraverstärkungen erbaut und besitzt einen, sich über die ganze Schiffslänge erstreckenden, in 26 Abteilungen geteilten wasserdichten Doppelboden. 13 wasserdichte Querschotte, welche sämtlich bis zum Oberdeck und zum Teil sogar bis zum oberen Salondeck reichen, teilen das Schiff in 14 wasserdichte Abteilungen. Die nach den neuesten Vorschriften des Germanischen Lloyd und der Seeberufsgenossenschaft ausgeführten Schotte sind so stark hergestellt, daß sie dem einseitigen Wasserdruck mit Leichtigkeit widerstehen. Etwa in das Schiff eindringendes Wasser kann durch sämtliche an Bord aufgestellten Wasserpumpen, welche zusammen etwa 2500 Tonnen Wasser pro Stunde zu bewältigen vermögen, ausgepumpt werden.

D. „George Washington", der z. Zt. größte deutsche Dampfer, kurz nach dem Stapellauf auf der Werft des Stettiner „Vulcan".
S. S. "George Washington", the largest German steamer, shortly after the launch from the Stettin "Vulcan' Yard.

S. S. "Berlin" (19,200 Gross Reg. Tons, Length 186,6 metres) as compared with the Brandenburger Tor at Berlin.
D. „Berlin" (19200 Br. Reg.-Tonnen, Länge 186,6 m) im Verhältnis zum Brandenburger Tor in Berlin.

tonnage, was that all the rooms intended for the use of passengers were transferred to the upper deck and the promenade deck above it. All of the first-class staterooms were located on the upper deck amidships, all public saloons on the promenade deck, and the corresponding rooms of the second class on the after upper and promenade decks. Thus all the passenger rooms, generally speaking, were moved up one story higher than they had previously been. The advantages resulting from this arrangement were much better ventilation, the possibility of keeping the windows open even in a rough sea and the separation of the passenger rooms from the spaces required for the service of the ship, etc. The ventilation of all the passenger rooms was also considerably improved by a passage extending over the whole length of the ship on the upper deck. Above the promenade deck, an awning deck was designed, and this was an innovation in steamers for the tropics. That these steamers have fully answered the purpose is demonstrated by the fact that they are still in the service.

Next to the above mentioned steamers of the *Barbarossa* class, which were placed into the service during the years 1896 and 1897, the *Trier,* intended for the South American Line, entered the fleet in 1898, as a sister ship of the *Mainz* and *Coblenz,* which are one year older. Likewise in 1898, the *Köln* was launched, and in the course of the next few years the *Frankfurt, Hannover, Kassel, Breslau, Chemnitz* and *Brandenburg* of the same class. These steamers represent a type of their own in so far as their accommodations for cabin passengers are limited, while they afford more space for the transportation of large quantities of cereals and cotton and also for steerage passengers. In 1899 the steamers *Elisabeth Rickmers, Marie Rickmers* and *Dorothea Rickmers* passed into the possession of the Norddeutscher Lloyd by purchase. They are still sailing under the Lloyd flag under the names of *Helgoland, Borkum* and *Norderney.* Simultaneously the S. S. *König Albert,* previously mentioned, entered the service as Imperial Mail steamer for the East Asian line. This steamer, as also her sister ship *Prinzess Irene,* one year her junior, are now employed in the service between Genoa and New York. Another ship of the improved *Barbarossa* type, the *Prinzess Alice,* belonged until 1903 to the Hamburg-American Line under the name of *Kioutschou,* but passed into the possession of the Lloyd when the Hamburg company withdrew from the East Asian government mail steamer service. The steamers *Rhein, Main* and *Neckar,* originally built for the transportation of large masses of cattle, entered the service during the years 1899 to 1902. They have proved very expedient for such purposes, as also as troop transports; but their appearance is greatly impaired by the disposition of the four masts, installed for reasons of expediency, with no less than 29 derricks arranged in two groups.

In the course of the years 1902 and 1903 the first five steamers of the so-called "General" class, built for the East Asian and Australian Imperial mail line: the *Zieten, Seydlitz, Roon, Gneisenau* and *Scharnhorst,* made their appearance, also the steamers *Prinz Waldemar* and *Prinz Sigismund,* now employed in the Australia-Japan service, which deserve to be mentioned as very valuable new acquisitions.

By the side of the steamers of the "General" class, the so-called "Prinz" steamers, employed in the East Asiatic service *(Prinz Eitel Friedrich* and *Prinz Ludwig)* also deserve mention. They are on the whole similar to the *Barbarossa* steamers, but have some additional conveniences for passengers, noteworthy among which are the gymnasiums and the introduc-

D. „Berlin" auf der Werft der Akt.-Ges. „Weser", Bremen-Groepelingen. — S. S. "Berlin" On The Stocks At The Act.-Ges. "Weser" Yard, Bremen-Groepelingen.

tion of the medico-mechanical appliances, which, however, are to be found in all the latest ships of the Imperial Mail lines.

In the last few years there have been added a large number of new ships both for the freight service alone and for freight and passenger service combined. Thus, for the Australian freight steamer service, established a few years ago, the steamers *Westfalen, Pommern, Schwaben, Franken, Hessen* and *Lothringen,* have been built by the Bremen Vulcan at Vegesack and entered the service one after another; for the Imperial Mail steamer service and the Bremen—New York mail steamer service, the "General" class has been augmented by the steamships *Bülow, Yorck, Göben, Kleist, Lützow* and *Derfflinger;* for the River Plate service the Bremer Vulcan built the steamers *Göttingen, Greifswald, Gotha and Giessen,* and finally the large steamers *Prinz Friedrich Wilhelm, Berlin* and *George Washington* have been ordered for the New York lines. The first named two follow on the whole the principles of the *Barbarossa* class; but their dimensions have been increased to such an extent that, with their respective tonnage of 17 500 and 19 200 gross reg.-tons, they rank in size right next to the express steamers *Kaiser Wilhelm II.* and *Kronprinzessin Cecilie.* The S. S. *Berlin,* building at the Aktiengesellschaft Weser at Gröpelingen (Bremen), to be employed in the Mediterranean—New York service, will be able to carry no less than 3630 persons, including her crew of 400. In her equipment, in which the most modern principles have been applied, an innovation to be noted is the location of the public rooms, which differs from their location in the other *Barbarossa* steamers in as much as they are all united in a deckhouse of 3 m height throughout, lighted by a great many large cupola-shaped sky-lights.

The *George Washington* is the first steamer of the Norddeutscher Lloyd whose tonnage considerably surpasses 20 000 reg.-tons. In length, breadth and tonnage she exceeds all other steamers of the German merchant fleet, and her exterior size is matched by her interior capacity. On the promenade deck there are only so-called imperial rooms and cabines-de-luxe. In the construction of this ship all the experience acquired from the latest and largest ships has, of course, been taken into consideration and every imaginable improvement and achievement of naval architecture has been put into use.

Her principal dimensions are: Length over all, 220,2 m. or 722,5 ft.; beam, 23,78 m. or 78 ft.; depth to side of upper saloon deck, 16,46 m. or 54 ft.; depth to side of awning deck, 24.38 m. or 80 ft.; speed, 18,5 knots; engine efficiency, two engines of 20 000 I.H.P. Her displacement, with a draught of 10,058 m. or 33 ft., amounts to 36 000 tons, and her displacement in addition to the normal to about 13 000 tons. The measurement of the ship shows a capacity of about 26 000 gross reg. tons, while the largest express steamer of the Norddeutscher Lloyd, the *Kronprinzessin Cecilie,* has a measurement of only 20 000 gross reg. tons.

The weight of the ship at the time of launching was about 15 600 tons, or 4600 tons more than the launching weight of the express steamer *Kronprinzessin Cecilie.* The S. S. *George Washington* is being built as a first-class twin-screw steamer for passengers and freight, with plate keel and flat protective keel, vertical stem, elliptic stern and bilge keels. She is constructed of the best German steel according to the latest provisions of the Germanic Lloyd for the highest class of full-deck ship, with five steel decks from end to end and extensive special reinforcements, besides having a double bottom which extends over the entire length of the ship and is divided into 26 watertight compartments. Thirteen watertight transverse bulkheads, all of which reach to the upper deck and some even to the upper saloon deck, divide the ship into 14 watertight compartments. The bulkheads, built in accordance with the latest provisions of the Germanic Lloyd and the "Seeberufsgenossenschaft", are so strong in construction that they are easily able to resist the one-sided water pressure. Any water accidentally entering the ship can be pumped out by means of the water pumps set up on board, which are able to discharge an aggregate of about 2500 tons of water an hour. The ship is being rigged as a schooner and will have four steel pole-masts with 29 derricks. The height of the two highest masts is 59 m above the keel.

Above the upper saloon deck there are in addition the following superstructures: (1) A promenade deck 121 m in length, with about 1200 sq. m of promenade; a poop 19 m in length with about 320 sq. m of promenade; and a forecastle 32 m in length; (2) an upper promenade deck 100 m in length with 950 sq. m of promenade; and (3) an awning deck 100 m in length.

The height of the different decks varies between 2.24 m and 3.2 m. For the convenience of the passengers, two electrically operated lifts are provided by the side of the main companion way for the purpose of carrying the passengers from the main dining-room to the different decks, and vice versa.

This ship will be able to comfortably accommodate 520 first-class passengers in 263 staterooms, 377 second-class passengers in 137 staterooms, 614 third-class passengers in 160 rooms, and 1430 fourth-class passengers in eight compartments, in all 2941 passengers. In addition to these there will be a crew of 525.

Das Schiff wird als Schoner getakelt und erhält 4 stählerne Pfahlmasten mit 29 Ladebäumen. Die beiden höchsten Masten haben eine Höhe von 59 m über Kiel.

Oberhalb des oberen Salondecks befinden sich an Aufbauten noch: 1. Ein Promenadendeck von 121 m Länge mit etwa 1200 qm Promenade. Eine 19 m lange Poop mit etwa 320 qm Promenade und eine 32 m lange Bank. 2. Ein 100 m langes, oberes Promenadendeck mit 950 qm Promenade und 3. ein 100 m langes Sonnendeck.

Die Höhen der einzelnen Decks schwanken zwischen 2,24 m bis 3,2 m. Zur Bequemlichkeit der Passagiere sind seitlich der Haupttreppe 2 Personenaufzüge mit elektrischem Antrieb angeordnet, um die Passagiere vom Hauptspeisesalon nach den einzelnen Decks und umgekehrt zu befördern.

Es können auf diesem Schiffe im ganzen 520 Passagiere I. Klasse in 263 Kammern, 377 Passagiere II. Klasse in 137 Kammern, 614 Passagiere III. Klasse in 160 Kammern, 1430 Passagiere IV. Klasse in 8 Abteilungen, in Summa 2941 Passagiere bequem untergebracht werden. Hierzu kommt noch die Schiffsbesatzung, welche aus 525 Köpfen bestehen wird.

Kadettenschulschiff „Herzogin Cecilie".
Cadet Training Ship "Herzogin Cecilie".
Rickmers Reismühlen, Reederei, Schiffbau-A.-G., Geestemünde.

Als Neuheit ist auf diesem Dampfer die Einrichtung der III. Klasse zu erwähnen, die auch minder bemittelten Reisenden, denen eine Reise in der II. Klasse noch zu teuer ist und welche nicht im Zwischendeck befördert werden wollen, eine angenehmere Beförderung gewähren soll. Die Kammern für Reisende III. Klasse, welche sich im hinteren Teil des Schiffes befinden, sind für 2, 3, 4 und 6 Personen eingerichtet, einfacher gehalten als die der II. Klasse, jedoch mit allen erforderlichen Bequemlichkeiten als Betten, Waschtischen, Spiegel, Kleider- und Handtuchhaken etc. versehen. Zur gemeinsamen Benutzung stehen diesen Reisenden ein im Salondeck gelegenes Eßzimmer mit 207 Sitzplätzen, sowie in der Höhe des Promenadendecks ein Rauchzimmer und ein Raum für Frauen zur Verfügung. Der freie Teil des hinteren oberen Salondecks und die Decke über dem Dampfsteuerhaus dient den Passagieren III. Kl. zum Aufenthalt im Freien.

Für die Zwischendeckspassagiere sind die Räume im Vorschiff des Salon-, Haupt und Unterdecks eingerichtet. Für den Aufenthalt im Freien dienen diesen Reisenden die Back und das freie obere Salondeck.

Die vom Stettiner Vulkan erbaute Maschinenanlage besteht aus 2 vierzylindrigen vierkurbeligen Vierfach-Expansionsmaschinen mit Oberflächenkondensation und Massenausgleich nach Patent Schlick. Die Maschinen indizieren zusammen 20 000 Pferdestärken und geben dem Schiffe eine Ozeangeschwindigkeit von 18,5 Seemeilen in der Stunde. Die auf Steuerbord- und Backbordseite aufgestellten Maschinen treiben mittels 68 m langen Wellenleitungen zwei dreiflügelige Bronzeschrauben von je 6,50 m Durchmesser. Die Kurbelwellen und Druckwellen von 54 mm Durchmesser sind aus bestem geschmiedeten Siemens-Martinstahl hergestellt.

Den Dampf liefern 8 Doppel- und 4 Einfach-Zylinderkessel von je 4800 mm äußerem Durchmesser und 6200 bezw. 3605 mm größter Länge, welche sämtlich mit Howden's-Zug betrieben werden. Sie arbeiten mit 15 kg/qcm Ueberdruck und besitzen zusammen 60 Feuerungen. Die Gesamtheizfläche beträgt 4876 qm, die Gesamtrostfläche 114 qm. Die Kessel sind in 2 Gruppen im Schiff angeordnet, deren jede einen ovalen Schornstein von 4100 mal 5100 mm Durchmesser und 40,5 m Höhe über Kiel erhält.

Der Dampfer *George Washington* wird ebenso wie der Dampfer *Berlin* demnächst in Dienst gestellt werden. Mit der Fertigstellung dieser Schiffe gelangt die, wie wir gesehen haben, außerordentlich umfangreiche Bauperiode, die der Reorganisation der Lloydschiffe galt, zum Abschluß, eine Bauperiode, die gleich bedeutungsvoll gewesen ist für den Norddeutschen Lloyd wie für den deutschen Schiffbau. Dem ersteren hat sie eine aus durchaus modernen Schiffen bestehende Flotte gebracht, dem letzteren dagegen die Gelegenheit gegeben, reiche eigene Erfahrungen zu sammeln, sie zu verwerten, dem deutschen Schiffbau eine drinnen und draußen hochgeachtete Stellung zu erwerben. Gewaltige Fortschritte hat diese Zeit gebracht, Fortschritte nach jeder Richtung hin: Zunächst den Uebergang vom Einschraubendampfer zum Doppelschraubendampfer, eine ganz erhebliche Ausbildung des Maschinensystems, dann die Schaffung neuer, ganz bestimmter Dampfertypen, von denen einige für die ganze Seeschiffahrt vorbildlich geworden sind, weiter die durchgehende Verwendung des

An innovation to be mentioned in this steamer is the introduction of the third class, which gives travelers of small means, who find the second class still too expensive and yet do not want to travel in the steerage, a chance of comfortable transportation. The cabins for third-class passengers, located in the after part of the ship, are arranged for 2, 3, 4 or 6 persons. While they are furnished more simply than those of the second class, they are yet fitted with all the necessary conveniences, such as beds, washstands, looking-glasses, clothes hooks, towel hooks, etc. These passengers have also a common dining-room with 207 seats in the saloon deck, a smoking-room and a room for women located as high as the promenade deck. The uncovered part of the upper saloon deck aft and the space above the steam steering house are given up to the third-class passengers who want to stay outdoors.

The rooms of the forward saloon, main and lower decks are set aside for steerage passengers. For staying out of doors these passengers will use the forecastle and the uncovered part of the upper saloon deck.

S. S. "Prinz Waldemar", 3200 Gross Reg. Tons.
(G. Seebeck, A.-G., Bremerhaven.)

The engine installation, built by the Stettin Vulcan, consists of two four-cylinder four-crank quadruple-expansion engines, with surface condensation, and balanced after the Schlick system. The engines indicate a total of 20 000 horse-power, giving the ship a speed at sea of 18.5 knots. The engines, which are installed respectively on the starboard and port sides, operate, by means of 68 m of shafting, two three-bladed bronze screw propellers, each 6.50 m in diameter. The crank-shafts and thrust-shafts, 54 mm in diameter, are of the best Siemens-Martin welded steel.

The steam is furnished by eight double-ended and four single-ended cylindrical boilers, each of an outer diameter of 4800 mm and of 6200 and 3605 mm maximum length respectively, all operated with Howden's draught. They work with a boiler pressure of 15 kg. per sq. cm above the atmosphere and have 60 furnaces in all. The total heating surface is 4876 sq. m and the total grate surface 114 sq. m. The boilers are disposed in two groups, each of which has an oval smokestack 4100 by 5100 mm in diameter and of 40.5 m height above the keel.

The S. S. *George Washington* as well as the S. S. *Berlin* will enter the service in the near future. With the completion of these ships the building period devoted to the reorganization of the Lloyd fleet will come to a close, a building period which, as we have seen, has been very extensive and of equal importance to the Norddeutscher Lloyd and to German shipbuilding generally. To the former it has given a fleet of strictly modern ships, while to the latter it has afforded an opportunity to acquire its own experience and put it into practice, thus securing to the German shipbuilding industry a highly respected position at home and abroad. This period is marked by enormous progress in every direction: First, there was the change from the single-screw steamer to the twin-screw steamer, which meant a great development of the whole engine system; then the creation of new and very distinct steamer types, some of which have become standards in ocean shipping generally; furthermore, the general employment of steel in the construction of the hull, thereby realizing a considerable saving in weight; further, an enormous increase in the dimensions of ships, and this owes its origin to the controlling principle observed in the reorganization of the Lloyd fleet, namely that of adapting the ships for the freight service by providing adequate cargo space, at the same time shaping the principles of construction in such manner as not only not to impair the passenger accommodations but rather to improve them. Closely connected with this principle are the improvements in the safety appliances, which were deemed necessary in the interest of passengers as well as of the shippers and ship owners, the greater comforts in the saloons and other passenger rooms, etc. In the outward shape of the ships, finally, the adoption of the bilge keels is of importance, as they have greatly diminished the rolling motion of the steamers notwithstanding their gigantic superstructures. This innovation was first introduced in the *Barbarossa* steamers, and when it proved a success there, it was adopted for all the new steamers of the Norddeutscher Lloyd.

All the innovations introduced in the course of years have been the result of experience acquired, on the one hand, in navigation generally and, on the other hand, by the Norddeutscher Lloyd in its own service. The shape of the ships has been governed to a great extent by the observations made at the

Stahls im Schiffskörper und damit die Erzielung einer nicht unwesentlichen Gewichtsersparnis, ferner eine gewaltige Ausdehnung der Schiffsgrößen, die ihren Ursprung dem leitenden Grundsatz bei der Reorganisation der Lloydflotte verdankte, die Schiffe durch die Schaffung genügender Laderäume dem Frachtverkehr dienstbar zu machen, die Konstruktionsprinzipien aber so zu gestalten, daß die Passagiereinrichtungen nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern noch besser als früher ausgestaltet würden. Damit in enger Verbindung stand die Erhöhung der Sicherheitsvorkehrungen, die sowohl im Interesse der Passagiere, der Verlader als auch der Reederei geboten war, die Erhöhung des Komforts in den Salons und den Passagierräumen, usw. Bei der Konstruktion der äußeren Form der Schiffe ist schließlich noch die Anbringung von Schlingerkielen von Bedeutung, durch welche das Rollen der Dampfer trotz ihrer riesigen Aufbauten ganz ungemein vermindert worden ist. Diese Neuerung wurde zuerst bei den Barbarossadampfern und, als sie sich bewährte, auch bei allen neuen Dampfern des N.-D.-L. zur Anwendung gebracht.

Alle Neuerungen, welche im Laufe der Jahre zur Einführung gelangten, ergaben sich aus den Erfahrungen, welche im allgemeinen Schiffahrtsbetriebe einerseits zutage traten und welche andererseits der Norddeutsche Lloyd zum Teil in seinem eigenen Betriebe machte. Für die Gestaltung der Schiffsformen waren die Beobachtungen maßgebend, welche in der Modellschlepp-Versuchsstation des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven gemacht wurden.

Der Norddeutsche Lloyd hat im Laufe der Jahre fast alle größeren Werften Deutschlands mit Aufträgen bedacht, in erster Linie den Stettiner Vulkan, die Schichauwerft in Danzig, den Bremer Vulkan in Vegesack, die Aktien-Gesellschaft Weser in Bremen, Joh. C. Tecklenborg A. G. in Geestemünde, G. Seebeck A. G. in Bremerhaven, Blohm & Voß in Hamburg, Henry Koch in Lübeck, Rickmers in Bremerhaven usw. und so darf behauptet werden, daß aus der Verwertung der eigenen praktischen Erfahrungen und derjenigen des Lloyd die Mehrzahl der deutschen Werften zu einem großen Teile hat Nutzen ziehen können. Doch neben der ideellen Förderung, die der Norddeutsche Lloyd dem deutschen Schiffbau hat zuteil werden lassen, ist ihm eine materielle Unterstützung zuteil geworden, die wohl beispiellos dasteht. In der deutschen Schiffbauausstellung in Berlin hing im letzten Sommer eine graphische Darstellung der Schiffsbauten des Norddeutschen Lloyd innerhalb der 51 Jahre des Bestehens der Gesellschaft aus. Daraus war deutlich erkennbar, daß in der Zeit von 1857 bis 1880 deutsche Werften nur in den Jahren 1866, 1876 und 1879 mit ganz geringfügigen Aufträgen vom Norddeutschen Lloyd bedacht gewesen sind, daß von 1881 bis 1884 noch die Bestellungen in England überwogen und von 1886 ab infolge der Reichspostdampfer- und einiger Schnelldampferbauten die deutschen Werften der englischen ungefähr die Wage hielten, daß aber von 1894 ab die deutschen Schiffbauanstalten ausschließlich dem Lloyd seine Neubauten geliefert haben. Eine Ausnahme machten nur die Jahre 1899 und 1900, in denen der Lloyd dem Auslande einige kleinere Aufträge erteilen mußte, weil der deutsche Schiffbau wegen Ueberlastung mit Neubauten nicht imstande war, die ihm dringend notwendigen neuen Fahrzeuge schnell genug fertigzustellen. Von 1894 ab hat der Lloyd den deutschen Werften Aufträge von sehr erheblichem Werte, der sich in einzelnen Jahren auf mehr als dreißig Millionen Mark bezifferte, zugeführt. Wie weiter aus der Tafel zu ersehen war, beläuft sich der Gesamtwert aller Schiffsbauten des Norddeutschen Lloyd von 1857 bis 1908 auf nicht weniger als 437 925 000 Mark, von denen 311 432 000 Mark auf deutsche Werften, 126 493 000 Mark auf englische Werften entfallen. Das sind Ziffern, die besser als viele Worte illustrieren, in welch hervorragendem Maße der Norddeutsche Lloyd die Entwickelung des deutschen Schiffbaus in den letzten $2^1/_2$ Jahrzehnten gefördert hat.

Hand in Hand mit dieser Förderung geht die Unterstützung, welche den mit dem Schiffbau verwandten Industrien durch den Norddeutschen Lloyd zuteil geworden ist. Da ist in erster Linie der Eisen- und Stahlindustrie zu gedenken. Um zu verhindern, daß diese wichtigste Hilfsindustrie des Schiffbaus durch Verwendung englischen Materials zu sehr in den Hintergrund gedrängt oder mit Rücksicht auf den englischen Wettbewerb die Herstellung von Eisen- und Stahlplatten für den Schiffbau etwa ins Stocken geriete, schloß der Lloyd und zwar in Verbindung mit der Hamburg Amerika-Linie im Jahre 1898 mit dem Verbande „Deutscher Grobblech-Walz-Werke" einen Vertrag, wonach sich die Reedereien verpflichteten, zunächst während dreier Jahre bei allen Neubauten, welche deutschen Werften übertragen wurden, das zum Schiffbau erforderliche Stahlmaterial, Blech- und Profil-Stahl den deutschen Walzwerken in Auftrag zu geben. Dieser Vertrag, der später erneuert worden, war für die gesamte Eisenindustrie von weitestgehender Bedeutung. Er ermöglichte ein Zusammenwirken des deutschen Schiffbaus mit deutschen Eisen- und Stahlwerken und erwies sich damit nicht nur für die beteiligten Kreise als nutzbringend, sondern er beanspruchte den Wert einer nationalen Tat, denn seit einer Reihe von Jahren ist die deutsche Schiffbauindustrie von dem Auslande soweit unabhängig geworden, daß sie ihren Bedarf an Schiffsblechen und Profilstahl, einschließlich Stabeisen, fast ganz im Inlande decken konnte. Des weiteren kam

model experimental station of the Norddeutscher Lloyd at Bremerhaven.

In the course of years the Norddeutscher Lloyd has supplied nearly all the large German shipbuilding concerns with orders, among them especially the Stettin Vulcan, the Schichau Yard at Dantzig, the Bremer Vulcan at Vegesack, the Aktiengesellschaft Weser at Bremen, Joh. C. Tecklenborg Aktiengesellschaft at Geestemünde, G. Seebeck Aktiengesellschaft at Bremerhaven, Blohm & Voss at Hamburg, Henry Koch at Lübeck, Rickmers at Bremerhaven, and others, and thus it may be safely asserted that the majority of the German shipbuilding yards have profited by being given an opportunity for turning into account their own practical experience and that of the Lloyd. But aside from this advantage for which the German shipbuilding industry is indebted to the Norddeutscher Lloyd, it has received from the latter also a material support which probably stands unparalleled. At the German Shipbuilding Exposition in Berlin last summer there was exhibited a graphic table of the ships built for the Norddeutscher Lloyd in the course of the 51 years of the existence of the company. This table shows plainly that during the period from 1857 to 1880 the German shipbuilding yards received only insignificant orders from the Norddeutscher Lloyd in 1866, 1876 and 1879; that from 1881 to 1884 the orders it placed in England still outweighed those placed in Germany; that beginning with the year 1886 the German yards, thanks to the construction of the Imperial Mail steamers and a number of express steamers, nearly counterbalanced the English yards; but that ever since 1894 the German shipbuilding concerns have exclusively furnished all the new ships for the Lloyd. The only exception is formed by the years 1899 and 1900, when the Lloyd was obliged to place a few minor orders abroad for the reason that the German yards, owing to an excessive number of ships under construction, were unable to build the new vessels of which the Lloyd stood urgently in need. From and after the year 1894 the Lloyd has conferred very large orders to the German shipbuilding yards, amounting in certain years to over 30 million marks. The table further showed that the aggregate value of all the ships built for the Norddeutscher Lloyd from 1857 to 1908 amounted to no less than 437 925 000 marks, 311 432 000 marks of which fall to the share of German yards and 126 493 000 marks to that of English yards. These are figures which illustrate better than any words could do to what a remarkable extent the Norddeutscher Lloyd has furthered the development of shipbuilding in Germany during the last 25 years.

S. S. "Köln" In A Gale.
D. „Köln" im Sturm.

Hand in hand with this development of the shipbuilding industry goes the support which the allied industries have received at the hands of the Norddeutscher Lloyd. Among them we will first mention the iron and steel industry. In order to prevent this most important auxiliary industry of shipbuilding from being crowded too much into the background by the use of English material, and to keep the manufacture of iron and steel plates for naval construction from being brought to a standstill by English competition, the Norddeutscher Lloyd, in conjunction with the Hamburg-American Line, concluded a contract, in 1898, with the association of "Deutsche Grobblech-Walzwerke" (German iron and steel rolling mills), by which the shipping companies bound themselves, provisionally for a term of three years, to draw from the German rolling mills all steel material, plating as well as shaped steel, required in the construction of any and all ships to be built by German yards. This contract, which was afterwards renewed, was of the most far-reaching importance to the entire iron industry. It rendered possible a cooperation between the German shipbuilding industry and German iron and steel works and thus not only proved advantageous to the circles directly interested, but assumed the nature of a national benefit, since for a number of years the German shipbuilding industry has emancipated itself almost completely from foreign countries in as much as it has been able to obtain its supplies in the way of ships, plates and shaped steel, including bar iron, almost entirely at home. Furthermore, the development of the German shipbuilding industry inured very greatly

der Aufschwung des deutschen Schiffbaugewerbes den deutschen elektrotechnischen Anstalten in hervorragendem Maße zugute. Die Herstellung und Lieferung von Dynamomaschinen, Motoren, Apparaten und Ausrüstungsgegenständen aller Art, Kabel, usw. erforderte den Aufwand von vielen Millionen. Das gleiche gilt für die Lieferung von Betriebsmitteln, wie Werkzeugmaschinen, Hebezeugen, usw. Es würde zu weit führen, im einzelnen an dieser Stelle auf die Förderung der einzelnen Industrien einzugehen. Es erübrigt sich auch, da ja in besonderen Abschnitten dieses Buches die einzelnen Branchen einer besonderen Besprechung unterzogen werden.

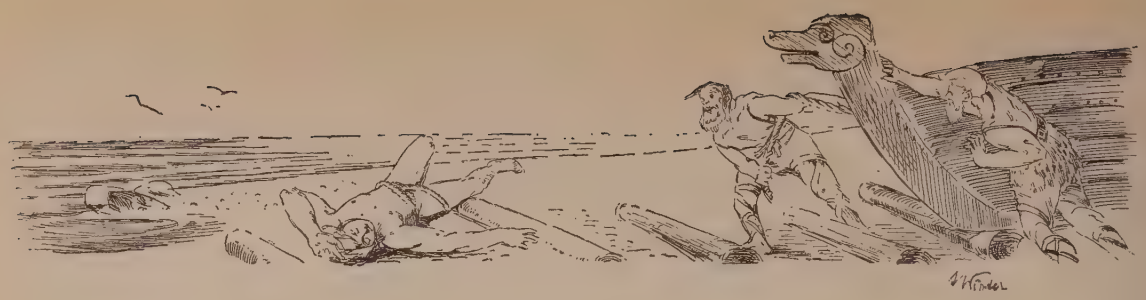
Eine Schiffahrtsgesellschaft, die nicht rückwärts schreiten will, muß fortwährend auf die Erneuerung und Verbesserung ihrer Dampferflotte bedacht sein. Bei dem raschen Fortschritt der modernen Technik, bei der ständigen Aenderung und Erneuerung der wirtschaftlichen Zustände und Bedürfnisse, bei der starken Abnutzung des Dampfermaterials ist es nötig, daß durch Ausrangierung alter, nicht mehr zeitgemäßer und durch Einstellung neuer nach den neusten Erfahrungen und Bedürfnissen konstruierte Dampfer der Schiffspark immer auf seiner Höhe erhalten wird. Der Norddeutsche Lloyd ist allezeit darauf bedacht gewesen, diesen Grundsatz zu befolgen und dadurch seiner Flotte einen ganz hervorragenden Platz im internationalen Handelsverkehr zur See zu sichern. Wenn auch unter dem Einfluß der gegenwärtigen ungünstigen Wirtschaftslage ein Stillstand in der Erneuerung des Dampfermaterials eingetreten ist und den Schiffbauanstalten in neuester Zeit keine neuen Aufträge mehr erteilt sind, so wird doch ohne Zweifel in absehbarer Zeit der 1892 begonnenen und mit der im Laufe dieses Jahres bevorstehenden Ablieferung der beiden kürzlich von Stapel gelaufenen Dampfer *Berlin* und *George Washington* beendeten umfangreichen Bauperiode eine neue Periode folgen, die den Werften wiederum lohnende Arbeit und Gelegenheit zu weiterer Betätigung in friedlichem Wettbewerbe bringen wird. Möge auch die Zukunft ein gleich friedliches und ersprießliches Zusammenarbeiten der deutschen Reedereien und der deutschen Werften bringen, wie es die Vergangenheit gebracht hat.

Wilh. Ehlers.

to the benefit of the electro-technical works. The manufacture and supply of dynamos, motors, apparatus and articles of equipment of every kind, cables, etc., have amounted to many millions. The same may be said of the supplies in the way of working appliances, such as tool engines, hoisting apparatus, etc. It would carry us too far if we were to speak at length of the advantages accruing to the different industries. Nor is it necessary, as the various branches are discussed in detail in separate articles in this book.

A shipping company which does not want to retrograde must constantly look out for the renewal and amelioration of its fleet of steamers. In view of the rapid progress of modern engineering, the constant changes and innovations in the economic conditions and requirements, and the enormous wear and tear to which the ships are subjected, all steamers that have become antiquated must be withdrawn and new ships, constructed in accordance with the latest experience and requirements, substituted therefor, so as to keep the fleet constantly up to the highest standard. The Norddeutscher Lloyd has always made it a point to put this principle into practice and thus insure to its fleet a highly prominent place among the international means of communication at sea. And while it may seem as though, under the influence of the present unfavorable financial situation, a standstill had occurred in the renewal of the steamer material, as no new orders have been given to the shipbuilding yards very recently, a new building period will no doubt be inaugurated in the near future to follow the noteworthy period which set in in 1892 and will come to a close this year with the delivery of the two steamers recently launched, the *Berlin* and *George Washington,* and this new period will once more give the building concerns remunerative work and afford them an opportunity to continue in their pursuits in peaceful competition. Let us hope that in the future also the German shipping companies and shipowners and the German shipbuilding yards will work together as peaceably and fruitfully as they have done in the past.

Wilh. Ehlers.



Neuzeitlicher Schiffbau in Deutschland.

In den folgenden Zeilen soll kein Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung der deutschen Werften und des deutschen Schiffbaues gegeben werden, wir wollen lediglich den heutigen Stand der deutschen Werften als wichtigen Teil deutscher Industrie betrachten und den Zusammenhang schildern, der durch ihre glänzende Entwicklung befruchtenden Einfluß auf eine große Anzahl vaterländischer Gewerbezweige ausgeübt hat.

Die Entwicklung des deutschen Schiffbaues hat nicht, wie in England mit dem Uebergange vom Holz- zum Eisenschiffbau eingesetzt, im Gegenteil ist in Deutschland eine an vielen Orten blühende Industrie zugrunde gegangen und es bedurfte langer Jahre bis die deutsche Eisenerzeugung und der Maschinenbau sich soweit entwickelt hatten, daß sie den speziellen Bedürfnissen und Anforderungen des Eisenschiffbaues genügen konnten; bis dahin war England in bezug auf fast jede Einzelheit der einzige Lieferant.

In England ist die große Lücke zwischen den Anforderungen des Eisenschiffbaues und der Erfüllung nicht zur Erscheinung gekommen, denn dort bestand seit langem ein blühender Bergbau, eine hochentwickelte Eisenindustrie und ein weltbeherrschender Markt für die Herstellung von Maschinen aller Art.

In Deutschland war alles dies erst neu zu schaffen, ebenso ein in den neuen Arbeitsmethoden geschultes Arbeiterpersonal, wie auch ein genügend vorgebildeter Ingenieurstand.

Selbst als die Erzeugnisse der erwähnten Industriezweige in Deutschland nach langjähriger Lehrzeit der deutschen Technik sich wohl mit den entsprechenden Fabrikaten des englischen Marktes zu messen imstande waren, hat es doch noch einer ganzen Reihe von Jahren bedurft, bis die deutschen Reedereien Vertrauen zu der Leistungsfähigkeit der deutschen Werften faßten, das diese dann so glänzend gerechtfertigt haben, wurden doch noch vor 30 Jahren 40 Prozent aller deutschen Seeschiffe im Auslande, vorwiegend natürlich in England, gebaut.

Es ist in Deutschland die Kriegsmarine gewesen, die zuerst die deutschen Werften vor ganz neue Aufgaben stellte und den deutschen Schiffbau vom Ausland unabhängig machte und es war eine nationale Tat, daß der Marineminister *von Stosch* im Jahre 1874 dazu überging, die deutschen Werften für den Kriegsschiffbau heranzuziehen und die in Betracht kommenden Schiffbauanstalten veranlaßt wurden, durch Ausgestaltung ihrer Anlagen die neuen Aufgaben bewältigen zu können. Der Kriegsschiffbau ist die Schule gewesen, in dem sich Zuverläßigkeit und Genauigkeit der Arbeit auf eine hohe Stufe hob, so daß die Leistungsfähigkeit auch bald für die Herstellung von Kriegsschiffen fremder Nationen sich betätigen konnte.

Weit schwerer aber wurde es dem heimischen Schiffbau, dem englischen Wettbewerb auch im Handelsschiffbau die Spitze zu bieten, weil langjährige geschäftliche Verbindungen der deutschen Reedereien mit England hindernd im Wege standen. Dazu kam, daß die Betriebseinrichtungen der weitaus meisten

Modern Shipbuilding In Germany.

It is not intended to give in this article a review of the historical progress of the German shipbuilding industry; we will only take into consideration the present standing of the German building yards and will portray how these yards, through their splendid progress, exerted a beneficial influence in the development of a large number of German industries and trades. The evolution of German shipbuilding did not commence, as in Great Britain, in passing from the building of wooden vessels to the construction of iron ones; on the contrary, a flourishing industry has died out in many parts of Germany. It took many years before the German iron and engineering industries had been developed so far as to suffice for the special requirements of iron shipbuilding. Up to then Great Britain had almost a complete monopoly for the supply of articles required.

The great gap between the requirements of iron shipbuilding and their fulfilment did not make itself felt in Great Britain; because Great Britain possessed already a flourishing mining and iron industry, and a world-wide market for all classes of machinery.

In Germany all these industries had to be created; workmen had to be educated up to the new methods of work, and engineers had to learn to cope with the new problems presenting themselves to them. Even when the productions of the German industries, after long years of probation, were able to compete successfully with those of Gret Britain, it took a great number of years more, before German shipowners put confidence in the efficiency of the German shipyards. But thirty years ago 40 per cent. of all German iron sea-going vessels were built in foreign countries, and the larger portion thereof in Great Britain.

The confidence of owners in the efficiency of German shipbuilding yards has been more than justified by the wonderful results obtained thus far.

In Germany it was the Navy that in the first instance caused the shipbuilding industry to face perfectly new problems and made this industry independent of foreign countries. It was a national deed when the Secretary of State for the Navy — *von Stosch* — in the year 1874 commenced to use German yards for the building of warships, thus compelling the builders to enlarge their yards and equipments. The building of men-of-war has been the school in which solidity and accuracy of work have been brought to a very high standard, even to such a point that orders from foreign governments could be obtained and executed. It was considerably more difficult for the German shipbuilders to meet the British competition in the construction of merchant vessels, because a long business connection between German owners and British builders barred the way. A further drawback lay in the fact that the equipments of most of the German yards were insufficient to compete with the short terms of delivery of the British yards; neither could the yards be worked profitably with such prices as were asked for British-made goods.

At the beginning of the 'Seventies, when boilers

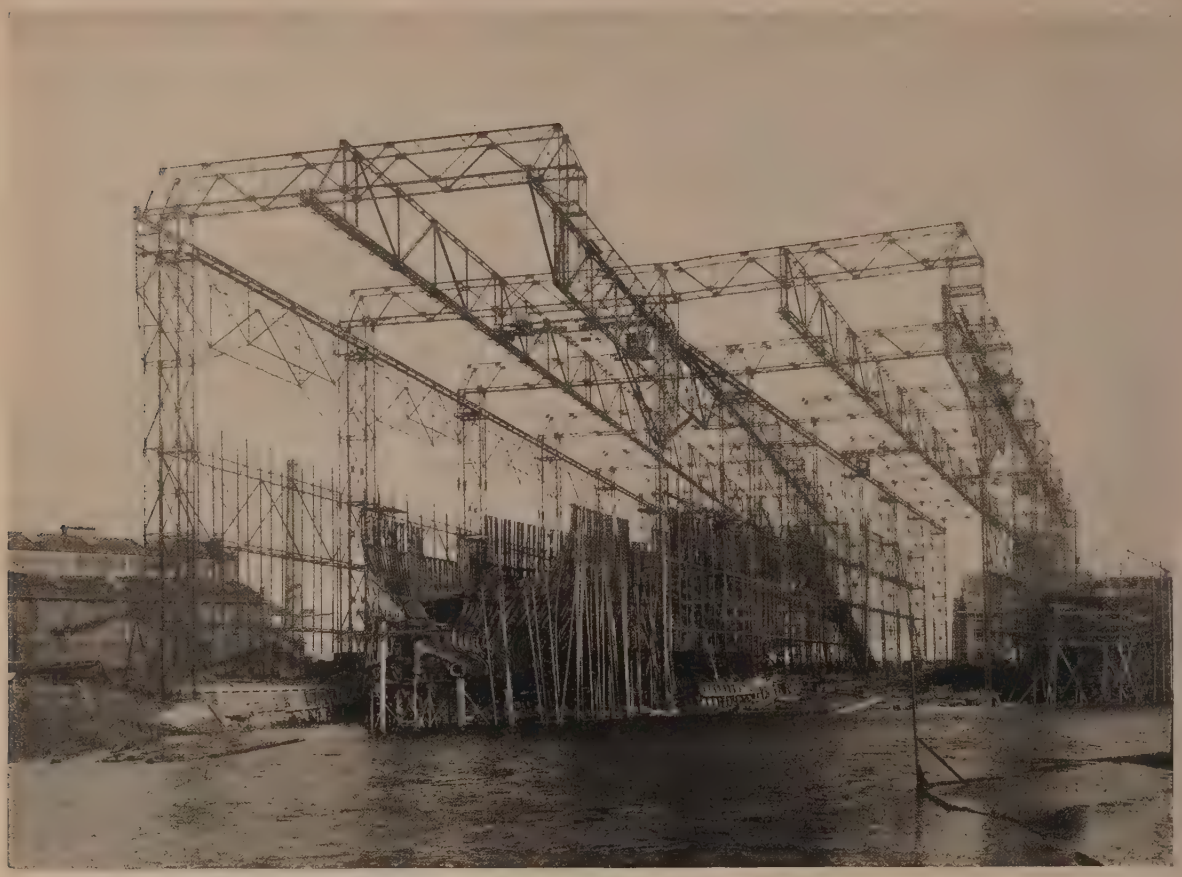
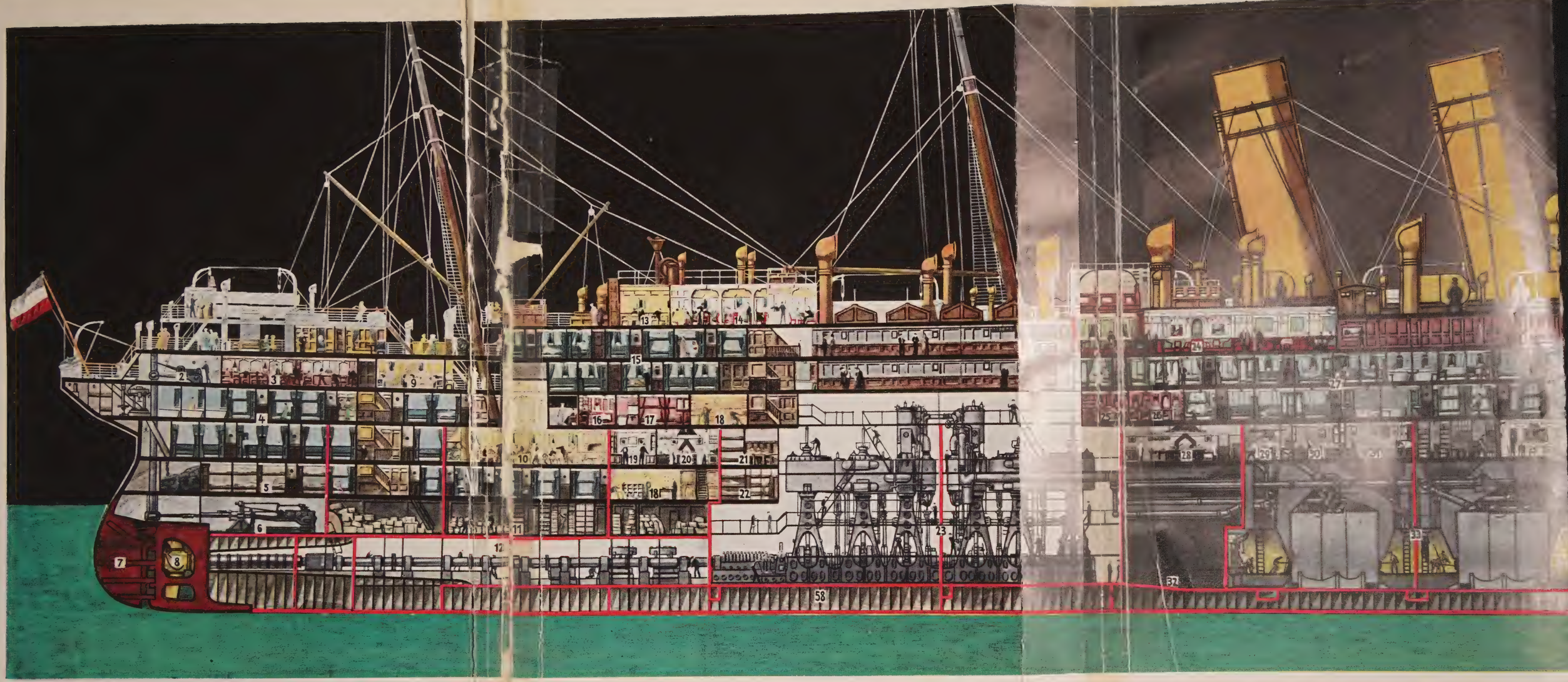


Fig. 1. Hellinganlage der Werft von Joh. C. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde.
Building Slips Of The Joh. C. Tecklenborg A.-G. Shipyard At Geestemünde.

deutschen Werften nicht genügten, um an die Kürze der Lieferfrist der englischen Schiffbaustätten heranzureichen und auch die Werfteinrichtungen eine gewinnbringende Tätigkeit im Wettbewerb mit den Preisen englischer Fabrikate nicht zuließen.

Anfang der 70er Jahre, als man für den wirtschaftlicheren Betrieb der Schiffsmaschinen zur Erzeugung höherer Dampfspannungen in den Kesseln überging, entsprach das in Deutschland erzeugte Kesselmaterial noch nicht den Ansprüchen, denen das englische bereits genügte und dazu kam, daß in Deutschland noch keine einheitlich anerkannten Vorschriften über die Beschaffenheit des Materials und die Bauausführung von Schiff, Maschinen und Kesseln bestanden, wie sie die älteren Klassifikationsgesellschaften, *Lloyds* und das *Bureau Veritas* für England und Frankreich erlassen hatten. Es hat nicht sehr langer Zeit bedurft, bis der Mitte der 60er Jahre gegründete *Germanische Lloyd* mit seinen nach derselben Richtung gehenden Bestrebungen, wie die beiden genannten Gesellschaften den entsprechenden Einfluß für den deutschen Schiffbau erringen konnte, wie *Lloyds* für die englische Handelsflotte.

Von einem Eintreten des Wettbewerbes der deutschen Werfte mit dem englischen Schiffbau kann jedoch eigentlich erst gesprochen werden, als 1882 die jetzige *Hamburg-Amerika Linie* die Postdampfer *„Rugia"* bei der *Stettiner Maschinenbau A.-G. Vulkan* und die *„Rhätia"* bei der *Reiherstieg Schiffswerfte und Maschinenfabrik* in Hamburg bestellte und der *Norddeutsche Lloyd* der ersteren Werft die sechs vom deutschen Reich subventionierten Reichspostdampfer für die ostasiatische Fahrt in Bau gab. Der vorzügliche Ausfall der Schiffe und Maschinen rechtfertigte das Vertrauen der Reeder, wenngleich es ohne große pekuniäre Opfer der Werft nicht abging. Seit dieser Zeit aber ist der Norddeutsche Lloyd dem deutschen Schiffbau treu geblieben und mit der rapiden Steigerung des deutschen Ueberseehandels und, als einer Folge davon, auch der deutschen Reederei ist an der Nord- und Ostseeküste eine Anzahl von Werften teils neugegründet, teils erweitert und den modernen Verhältnissen entsprechend ausgerüstet, so daß in normalen Zeiten der Bedarf der deutschen Reedereien voll gedeckt werden kann und auch aus nichtdeutschen Ländern an sie gelangende Bauauf-



1. Promenadendeck.
2. Steuermaschine.
3. Rauchsalon II. Kl.
4. Badezimmer. — Kabinen II. Kl.
5. Stewards.
6. Steuermaschine.
7. Ruder.
8. Schrauben.
9. Damensalon II. Kl.
10. Speisesaal II. Kl.
11. Proviantraum.
12. Wellentunnel.
13. Laube.
14. Café für Raucher.
15. Kabinen I. Kl.
16. Arzt.
17. Hospital.
18. Postbureau.
19. Pantry I. Kl.
20. Küche I. Kl.
21. Oberheizer.
22. Heizer.
23. Maschinenraum.
24. Rauchsalon I. Kl.
25. Arzt.
26. Friseur.
27. Kabinen I. Kl.
28. Küche I. Kl.
29. Bäckerei.
30. Aufwäscherei.
31. Pantry.
32. Kohlenbunker.
33. Kesselräume.
34. Friseurzimmer.
35. Drahtlose Telegraphie.
36. Café für Nichtraucher.
37. Offiziere.
38. Gesellschaftssalon.
39. Vorplatz.
40. Kinderzimmer.
41. Speisesaal I. Kl.
42. Oberstewardbureau.
43. Luxuskabinen.
44. Kaiserzimmer.
45. Kartenhaus.
46. Steuerhaus.
47. Kapitänszimmer.
48. Lesesalon.
49. Zwischendeck.
50. Proviant.
51. Laderaum.
52. Küche III. Kl.
53. Anker-Lichtmaschine.
54. Matrosenraum.
55. Trockener Proviant.
56. Kettenraum.
57. Roheis.
58. Doppelboden.

Kunstdruck-Papier geliefert von der Firma F. W. WEIDENMÜLLER, Papierfabrik, Dreiwerden bei Mittweida i. S.

Vierfarben-Aetzung hergestellt von der HOFKUNSTANSTALT J. LÖWY, Wien.

Gedruc

de Deck.
Engine.
Smoke-Room.
m, 2nd Cl. Cabins.
Engine.

7. Rudder.
8. Screws.
9. II. Class Room.
10. II. Class Room.
11. Store-Rc
12. Shaft Tu

13. Verandah.
14. Café for Smokers.
15. I. Class Staterooms.
16. Physician.
17. Sickbay.
18. Post-Office.

19. II. Class Pantry.
20. II. Class Kitchen.
21. Chief Stoker.
22. Stokers.
23. Engine-Room.
24. I. Class Smoke-Room.

25. Physician.
26. Barber.
27. I. Class Staterooms.
28. I. Class Kitchen.
29. Bakery.
30. Scullery.

31. Pantry.
32. Coal Bunkers.
33. Boiler-Rooms.
34. Hairdresser.
35. Wireless Telegraphy.
36. Non-Smokers' Café.

37. Officers.
38. Drawing-Room.
39. Vestibule.
40. Children's Saloon.
41. I. Class Dining-Room.
42. Head Steward's Office.

43. Cabines-de-Luxe.
44. Imperial Suites.
45. Chart-Room.
46. Pilot-Room.
47. Captain's Room.
48. Reading-Room.

49. Steerage.
50. Provisions.
51. Hold.
52. III. Class Kitchen.
53. Anchor-Raising Machine.
54. Crew's Quarters.

55. Dry Provisions.
56. Store-Room for Cables
57. Store-Room for Natural
58. Double Bottom.

mit Farben aus den Farbenfabriken E. T. GL

Druck von der Buch- und Kunstdruckerei W. W. (ED.) KLAMBT, G. m. b. H., Neurode in Schl.

with higher pressures were constructed to secure a more economical working of the engines, the boiler materials produced in Germany did not come up to the standard which the British material already possessed at that time. Morover, Germany did not possess uniform regulations for the quality of materials or for the building of marine engines or boilers, such as were laid down by *Lloyd's* for Great Britain and the *Bureau Véritas* for France. It took not very long until the *Germanischer Lloyd,* founded about the middle of the 'Sixties of the last century, through its exertions in the same direction, gained an influence upon German shipbuilding equivalent to that exercised by Lloyd's upon the British mercantile marine.

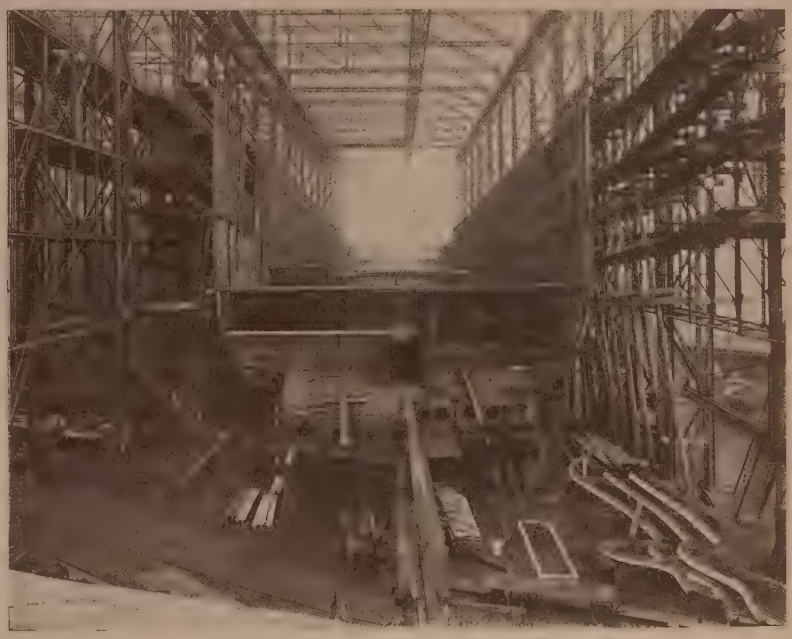


Fig. 2. S. S. „George Washington", the largest vessel of the German mercantile marine, in course of construction at the "Vulcan" Shipyard at Stettin.

D. „George Washington", das größte Schiff der deutschen Handelsflotte, im Bau auf der „Vulkan"-Werft in Stettin.

A beginning of competition between German and English shipyards can be dated only from the year 1882, when the *Hamburg - American Line* entrusted the building of the mail steamer *Rugia* to the *"Vulcan" Shipbuilding and Engineering Works at Stettin,* and the building of the *Rhätia* to the *Reiherstieg Shipbuilding and Engineering Works at Hamburg.* The *Norddeutscher Lloyd* lodged an order with the first mentioned yard for six Imperial Mail steamers for the subsidized East Asian line. The very excellent manner in which ships and engines were constructed justified the confidence shown by the owners, even though it must be admitted that large pecuniary sacrifices were required from the building yard. Ever since that time the Norddeutscher Lloyd has remained true to home industries. In consequence of the rapid increase in oversea trade, this being naturally the cause of largely augmenting German shipping, a number of shipyards on the North Sea and the Baltic were partly newly established, partly enlarged, and equipped in the most modern style, so that under normal conditions the requirements of German owners can not only be met fully, but orders received from foreign countries can be executed with the same despatch as is possible elsewhere.

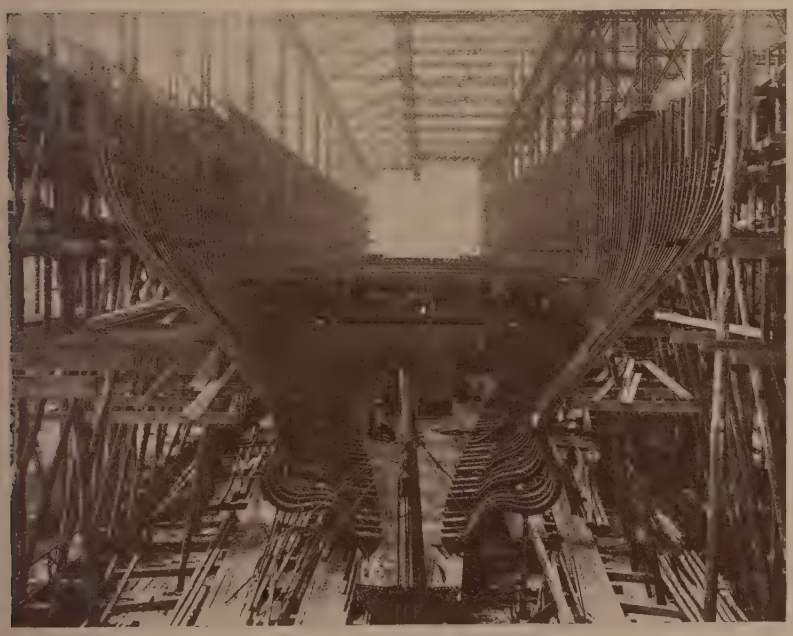


Fig. 3. S. S. "George Washington".

The picture shows the frame work of the vessel and part of the decks and bulkheads.

Das Bild zeigt das Schiff in den Spanten und mit teilweiser Deck- und Schottenbeplattung.

The passenger traffic fostered by the large German steamship companies, has not only resulted in the building of those large express steamers, from the *Auguste Victoria,* built in 1889, up to the *Kronprinzessin Cecilie,* but also in the construction of large combined

Fig. 5. **Eine maritime Rarität.**
Das z. Z. größte Schiff der deutschen Kriegsmarine, der große Kreuzer „Scharnhorst" (links), und einer der größten Dampfer der deutschen Handelsmarine, der Schnellpostdampfer „Kaiser Wilhelm der Große" des Norddeutschen Lloyd (rechts) gleichzeitig in den Docks der Werft von Blohm & Voß in Hamburg.

A Maritime Curiosity.
The (at that time) largest vessel of the German Navy — the first-class cruiser "Scharnhorst" (on the left) — and one of the largest ships of the German mercantile marine — the express mail steamer "Kaiser Wilhelm der Grosse" of the Norddeutscher Lloyd — in the docks of the Blohm & Voss Shipyard at Hamburg.

träge in bezug auf Schnelligkeit der Lieferung im Wettbewerb mit dem Auslande ausgeführt werden können.

Der von den größten deutschen Reedereien in hervorragendem Maße gepflegte Personenverkehr hat, außer den großen Frachtdampfern, Schiffstypen wie die deutschen Schnelldampfer gezeitigt, die, von dem ersten Schiffe dieser Art, der 1889 gebauten *„Augusta Victoria"*, bis zum jüngsten, der *„Kronprinzessin Cecilie"*, einen stetigen Fortschritt in bezug auf Schiff und Maschinenanlagen und der ganzen, der raffiniertesten Bequemlichkeit der Reisenden dienenden inneren Ausrüstung darstellen und diese Schiffe zu den gesuchtesten für alle diejenigen machen, die den Atlantic zu kreuzen haben.

Von den 410 Millionen Mark, die der Norddeutsche Lloyd seit seiner Gründung für Schiffsneubauten verausgabt hat, sind 270 Millionen Mark den deutschen Werften zugeflossen, und wie sehr sich eine Steigerung der Bauobjekte im ganzen vollzogen hat, geht daraus hervor, daß ein moderner Schnelldampfer etwa dasselbe kostet, wie 100 der größten hölzernen Segelschiffe.

Das Gedeihen der deutschen Werften ist zum allergrößten Teil auf die Entwicklung der *heimischen Reederei* angewiesen, da der Bau von Schiffen für fremde Rechnung verhältnismäßig gering ist, er betrug im Jahre 1907 15,5 Prozent der von deutschen Werften zur Ablieferung gelangten Tonnenzahl.

Es muß an dieser Stelle bemerkt werden, daß die Entwicklung der deutschen Reederei einen ganz anderen Verlauf wie z. B. in England genommen hat. Von der gesamten Tonnage der deutschen Handelsflotte in der Höhe von $3^1/_8$ Millionen Tonnen, befinden sich $2^1/_2$ Millionen Tonnen im Besitz der neun größten deutschen Dampfschiffsgesellschaften vereinigt, also fast 80 Prozent, und der Tonnengehalt der beiden größten unter ihnen, der Hamburg-Amerika Linie und des Norddeutschen Lloyds mit zusammen 1,6 Millionen Tonnen macht das 1,7 fache des Tonnengehalts der 7 übrigen großen Dampfergesellschaften aus und beträgt nahezu die Hälfte des Tonnengehalts aller deutschen Seeschiffe.

Wenn man in Betracht zieht, daß die deutschen Werften im wesentlichen nur den heimischen Schiffsbedarf decken, ja sogar mit einem starken Wettbewerb ausländischer Werften zu kämpfen haben, so erscheint die Steigerung der Produktion in den letzten 20 Jahren um das fast $6^1/_2$ fache als ein ganz hervorragendes Ergebnis.

Aus dem vorstehend Gesagten geht hervor, daß die Tätigkeit der deutschen Schiffbaustätten im wesentlichen auf die Bedürfnisse der größeren Reedereien angewiesen ist, die in dem gerechtfertigtem Bestreben, ihre Schiffsflotte den stetig steigernden Anforderungen des überseeischen Verkehrs entsprechend, stets auf der Höhe moderner Technik zu halten, den Werften häufig Gelegenheit gegeben haben, ihre Leistungsfähigkeit bei technisch schwierigen und kostspieligen Bauten zu beweisen.

Das Aktienkapital der deutschen Werften beträgt etwa 150 Millionen Mark und ist in den letzten zehn Jahren nicht unwesentlich gestiegen. Die in normalen Zeiten von ihnen beschäftigte Arbeiterzahl erreicht die Höhe von etwa 65 000, rechnet man dazu die Arbeiterzahl der nur Kriegsschiffbau betreibenden Kaiserlichen Werften, so wird die gesamte Zahl der industriellen Arbeiter, die im deutschen Schiffbau ihr Brot finden, nicht weit von 90 000 entfernt bleiben.

Für den Neubau besitzen die 15 größten Werften, die über 1000 Arbeiter beschäftigen, 115 Bauhellinge. Für Kriegsschiffbau kommen jedoch nur 4 dieser Werften mit zusammen 28 Bauhellingen in Betracht, so daß diese Privatwerften, eine dreijährige Bauperiode für ein großes Kriegsschiff vorausgesetzt, jährlich 7 bis 8 dieser Schiffe zur Ablieferung bringen können, außer kleinen Kriegsschiffen, wie Torpedobooten usw.

Die 23 kleineren und mittleren Werften, mit einer Arbeiterzahl von 1000 Arbeitern abwärts, besitzen zusammen 107 Hellinge und beschäftigen durchschnittlich zusammen 5000 Arbeiter.

Mit diesen zur Verfügung stehenden Mitteln erzeugten die deutschen Werften im Jahre 1907 Schiffe

freight and passenger steamers. A constant improvement in ships and engines, in the refined arrangements for the accommodation of passengers, have made these express steamers the most popular with all who had to cross the Atlantic.

The Norddeutscher Lloyd has spent upwards of 410 million marks for shipbuilding purposes, of which amount the large sum of 270 Million marks has gone to German builders.

As an example of how the value of vessels has risen, it may be mentioned that the cost of construction of a modern express steamer is about the same as the cost of 100 large wooden sailing ships.

The prosperity of German building yards is very closely depending on the development of *home shipping*, as the building for foreign account only amounted to 15,5 per cent. of the whole tonnage delivered in the year 1907.

It may be remarked here that the German shipowning business has taken quite a different course to what took place for instance in Great Britain. The nine largest German steamship companies own a tonnage of 2½ million, nearly 80 per cent. of the whole German tonnage. The two largest companies — the Hamburg - American Line and the Norddeutscher Lloyd — own a tonnage of 1,16 million, which is nearly one half of the whole German-owned tonnage of $3^1/_8$ million, and 1,7 as much as the tonnage owned by the other seven companies.

When it is considered that the German yards principally fill home requirements, that they have to meet a keen competition of foreign yards, an increase of production to six and a-half times of what was possible twenty years ago may be considered a very remarkable achievement.

As already mentioned, the activity of German yards is principally directed to meet the wants of the large steamship companies, they have therefore very often the opportunity of showing their ability to cope with difficult and costly constructions, because the great companies justly endeavour to keep their steamers up to the highest standard as required by the exigencies of over-sea traffic.

The share capital of the German shipyards amounts to approximately 150 million marks and was considerably increased during the last ten years. The

Fig. 5. Lengthening of the S. S. „Wittekind" in the Dock of G. Seebeck A.-G. at Geestemünde.
Verlängerung des Dampfers „Wittekind" im Dock der G. Seebeck A.-G. in Geestemünde.

Fig. 6. Hintersteven mit Ruder. Sternpost And Rudder.
(Deutsch-Oesterreichische Mannesmann-Röhrenwerke, Düsseldorf, Abt. Gußstahlwerke in Malstatt-Burbach.)

mit zusammen 310 000 Register-Tonnen, die allerdings den gesamten Neubauten der deutschen Reedereien nicht entsprechen, denn sie betragen nur etwa 72 Prozent der gesamten Zunahme, so daß noch etwa 28 Prozent der Tonnenzahl im Ausland gebaut worden ist.

Die geographische Verteilung der deutschen Werften erstreckt sich naturgemäß auf die Küsten der Nord- und Ostsee, nur 13 kleinere Werften liegen an den Flußläufen des Rheins, der Elbe und der Oder. Von den 15 der großen Werften entfallen 7 auf das Gebiet der Nordsee, 8 auf die Ostsee, an der letzteren befinden sich die beiden der Arbeiteranzahl nach größten, die *A.-G. Vulkan, Stettin* und die *Friedrich Krupp-Germaniawerft in Kiel.*

Die Verteilung der Neubauten nach der Zahl der fertiggestellten Register-Tonnen entfällt fast zu gleichen Teilen auf das Nordsee- und das Ostseegebiet.

Es würde von der Leistungsfähigkeit der deutschen Werften aber nur ein unvollkommenes Bild geben, wenn wir uns nur auf die Schilderung der Neubautätigkeit beschränken wollten und nicht noch eines anderen Zweiges ihrer Tätigkeit gedenken würden, nämlich der *Reparatur* von Seeschiffen.

Die Aufrechterhaltung der höchsten Leistungsfähigkeit der dem Seehandel oder der Verteidigung des Landes dienenden Schiffsflotte hängt im wesentlichen Maße von dem Vorhandensein der Mittel ab, durch welche die erforderlichen Reparaturen ausgeführt werden können.

Die erstaunliche Entwicklung der Größenverhältnisse, der dem Personen- oder Frachtverkehr dienenden Seeschiffe, war nur durch die Entwicklung und Vergrößerung von Dockanlagen möglich. Von ihrem Vorhandensein hängt die Schlagfertigkeit der Kriegsflotte ab und die wirtschaftliche Ausnutzung der Handelsflotte ist durch die in den heimischen Häfen und Werften gebotene Gelegenheit zum Docken wesentlich bedingt.

Die großen deutschen Werften sind mit genügender Wasserfront versehen, um außer den Neubauten Reparaturen mit Werftmitteln auszuführen, die *ohne* die Trockenlegung des Schiffes im Dock vorgenommen werden können. Derartige Reparaturen machen eine Unterbrechung der Ausnutzung des Schiffes meist nur für kürzere Zeit erforderlich. Aber innerhalb gewisser Zeiträume, die von der Art und Ausnutzung des Schiffes abhängen, muß eine gründliche und sorgfältige Untersuchung des ganzen Schiffskörpers, besonders der unter Wasser gelegenen Teile stattfinden

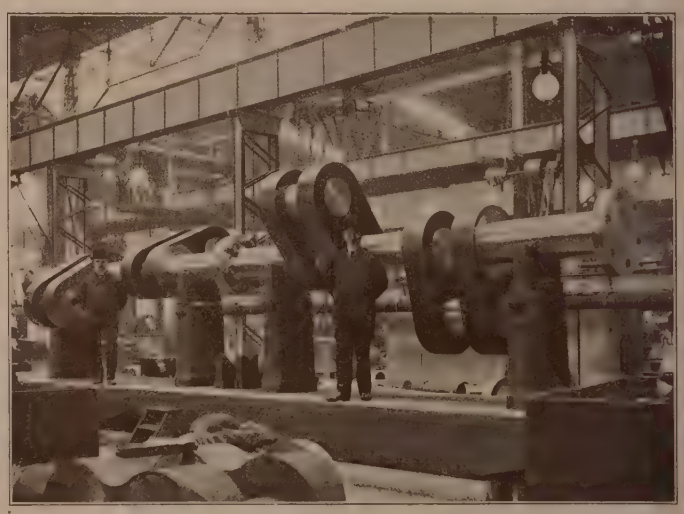


Fig. 7. Vierfache Kurbelwelle in der Montagehalle.
Four-Throw Crank Shaft In The Erecting Shop.
(Akt.-Ges. Oberbilker Stahlwerk, C. Poensgen, Giesberts & Co., Düsseldorf.)

Fig. 8. Stern Post Of The Twin Screw S. S. "Berlin". Hintersteven des Doppelschraubendampfers „Berlin". (Aktiengesellschaft „Weser", Bremen-Groepelingen.)

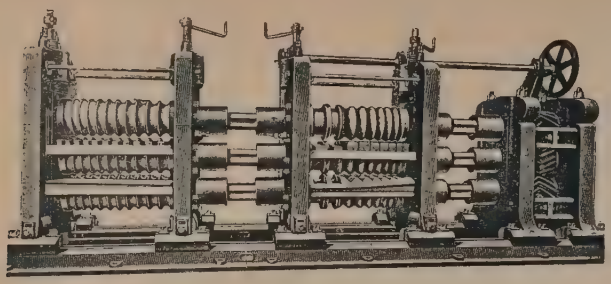


Fig. 9. Mittelstraße mit 475 mm Walzendurchmesser.
Intermediate Mill of 475 mm diameter of rolls.
(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln.)

und das kann nur dadurch erfolgen, daß das ganze Schiff im Dock trocken gelegt wird. Außerdem muß zu diesem Mittel gegriffen werden, wenn das Schiff unter Wasser eine Verletzung erlitten hat oder Ruder oder Schrauben ihren Dienst versagen.

Seit der schnellen Zunahme des Schiffsverkehrs hat sich naturgemäß die Anzahl der auszuführenden Reparaturen entsprechend gesteigert und während früher größere, reparaturbedürftige Dampfer englische, dänische und schwedische Häfen aufsuchen mußten, da in deutschen Häfen genügend große Dockeinrichtungen nicht vorhanden waren, besitzen die großen deutschen Werften heute derartige Anlagen, die für die Ausbesserung der Schiffe der allergrößten Abmessungen ausreichen.

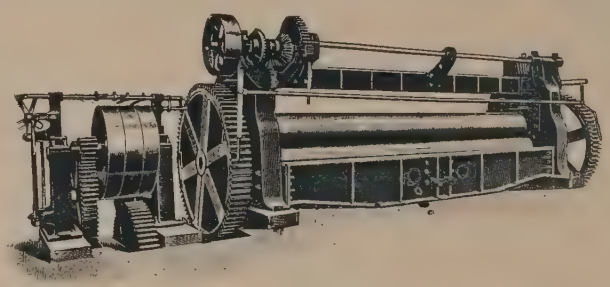


Fig. 10. Horizontale Blechbiegemaschine für Bleche bis 6500 mm Breite und 30 mm Stärke.
Horizontal Plate Bending Machine for plates up to 6500 mm wide und 30 mm thick.
(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln.)

Die Anzahl der deutschen Privatwerften gehörigen Docks hat sich in den letzten 30 Jahren verdoppelt. Unter ihnen befinden sich die größten überhaupt zur Ausführung gelangten. So besitzt das neueste Schwimmdock der Firma *Blohm & Voß* eine Tragfähigkeit von 35 000 Tonnen und ebenso kommt in Hamburg ein fast ebenso großes auf der neuen Werftanlage der *A.-G. Vulcan* zur Ausführung. Genügend große Docks ermöglichten auch die Ausführung von Verlängerungen von Schiffen, Arbeiten wie sie in diesem Umfange zuerst in Deutschland mit glänzendem Erfolge zur Ausführung gebracht wurden. Die Erweiterung von Dockanlagen war für die deutschen Werften aber auch zugleich eine Notwendigkeit geworden, um in den Zeiten, in denen der Neubau von Schiffen die Werften nicht in vollem Umfange beschäftigte, sich einen geübten Arbeiterstamm halten zu können und die Verzinsung des angelegten Kapitals besser zu ermöglichen, da teuere Reparaturen in der Regel auch einen guten Gewinn abwerfen.

Nach der Erörterung der allgemeinen Grundlagen, die das Emporblühen der deutschen Werften in so verhältnismäßig kurzer Zeit ermöglicht haben, wenden wir uns zunächst dem Einfluß zu, den die deutsche Schiffbauindustrie auf die Entwicklung aller der Industrien ausgeübt hat, die durch die Hebung deutschen Schiffbaues einen kräftigen Impuls zur Weiterentwicklung und Vervollkommnung erfahren haben.

Nachdem die deutsche Schiffbauindustrie sich aus dem mit den einfachsten Mitteln arbeitenden Handwerk zu einer Großindustrie entwickelt hatte, deren Erzeugnisse zu den kompliziertesten gehören, die menschlicher Scharfsinn in einer hochentwickelten Technik herstellt, mußten naturgemäß diejenigen Zweige vaterländischen Gewerbfleißes, die sich mit der Herstellung des Materials und aller zur Ausrüstung von Schiffen gehörigen Gegenständen befaßten, herangezogen werden, dazu kam dann noch die maschinelle Ausrüstung der Schiffbaustätten selbst, so daß auch den Maschinenfabriken, die sich mit der Herstellung der für Schiffbauzwecke erforderlichen schweren Werkzeugmaschinen bisher nicht zu befassen Gelegenheit gefunden hatten, ein weites Feld der Betätigung fanden.

In mehr oder weniger umfangreicher Weise werden auf allen Werften die Erzeugnisse aller Industrien für die Zwecke des Schiffbaues verarbeitet und der Unterschied der Arbeitsteilung besteht meist nur darin, daß einzelne Werften von den Roh- und Halbfabrikaten ausgehen, um sie für ihre Zwecke zu bearbeiten oder daß sie alles, was nicht direkt zur Fertigstellung des Schiffes und der Maschinenanlage gehört, fertig beziehen und nur einbauen.

Man wird nicht fehlgehen, wenn man die Summen, die der deutschen Industrie von seiten des Schiffbaues in den lezten 25 Jahren zugeflossen sind, auf nahezu 1½ Milliarden Mark schätzt.

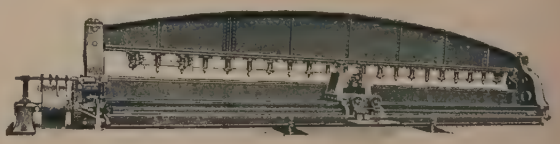


Fig. 11. Blechkanten-Hobelmaschine mit Doppelsupport, hydraulischer Spannvorrichtung und Spannschraube für 3000 bis 12000 mm Schnittlänge.
Plate-Edge Planing Machine with 2 tool boxes on the saddle, hydraulic attaching arrangement and fixing screws, length of cut 3000—12000 mm.
(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln.)

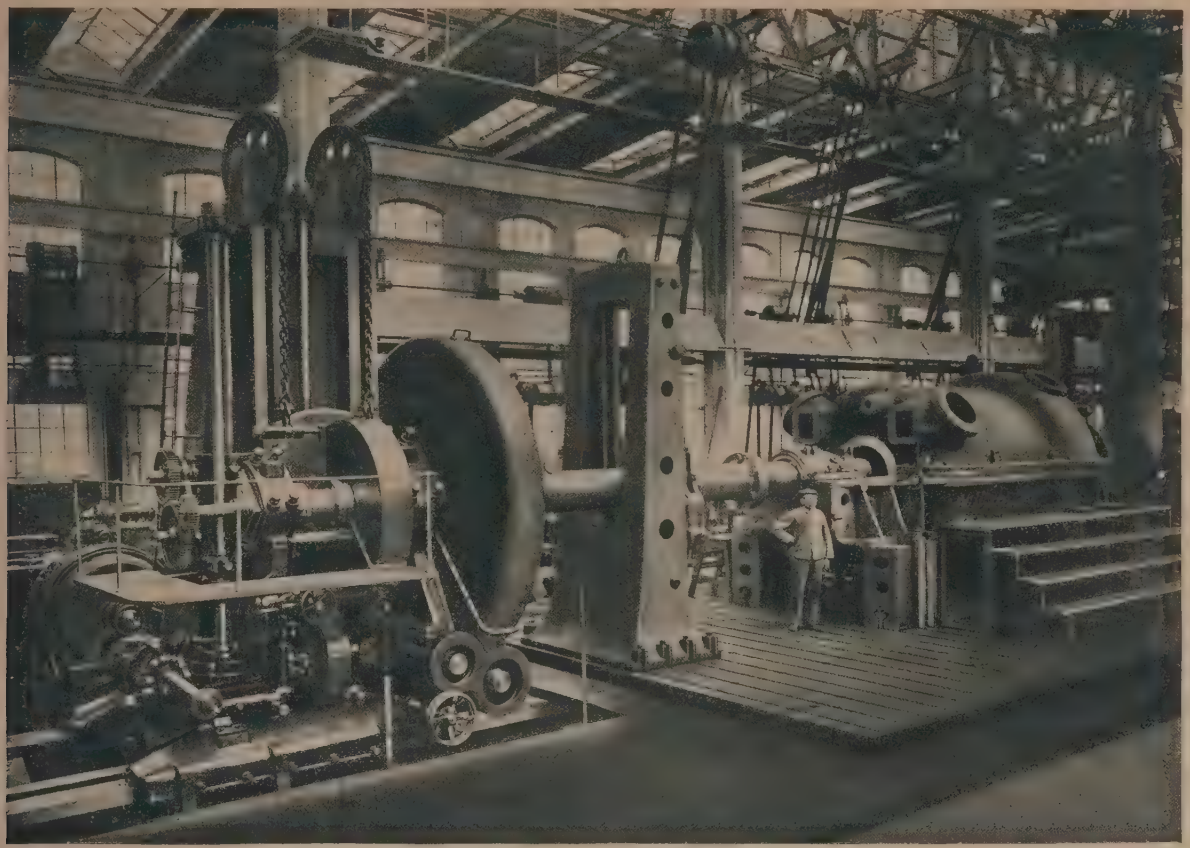


Fig. 12. Cylinder Boring Machine. Cylinderbohrmaschine für Schiffsturbinen.
Ernst Schieß A.-G., Düsseldorf.

workmen employed under normal conditions reach the large number of 65,000. If the number of workmen employed in the imperial yards in the construction of men-of-war are added to the foregoing, the total number of workmen who find their daily bread in this industry will be nearly 90,000.

The 15 largest shipyards, each employing over 1000 workmen, possess 115 slips or building stocks for the construction of vessels. For naval purposes 4 yards out of the above number own together 28 slips from which may be delivered yearly from 7 to 8 large warships, under the supposition that such a ship requires three years for its completion. besides smaller war vessels such as torpedo-boats, etc. The 23 smaller and middle-sized yards, employing less than 1000 hands each, possess together 107 slips or stocks and employ on an average about 5000 men. With these means at their disposal, the German yards completed in 1907 vessels measuring together 310,000 register tons, which however only comprised 72 per cent. of the whole addition to the German mercantile marine. Twenty-eight per cent. of this addition was foreign built.

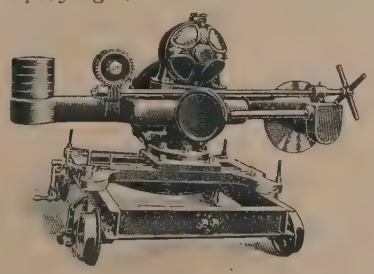


Fig. 13. Cold Saws, mounted on carriage, electrically driven, diameter of blade 700—1200 mm, variable depth of cut, suitable for cutting to a bevel.

Fahrbare Kaltsäge für 700 bis 1200 mm Sägeblattdurchmesser, mit elektrischem Antrieb, für einstellbare Schnittiefe, zum Sägen von Gehrungen geeignet.

(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln.

The geographical distribution of German shipbuilding yards naturally follows the coast-line of the North Sea and the Baltic; only 13 small yards are situated on the rivers Rhine, Elbe, and Oder. Of the 15 large yards 7 are situated on the North Sea, whilst the remaining 8 belong to the Baltic. Here are the two yards employing the largest number of workmen: The *"Vulcan" Shipbuilding and Engineering Company at Stettin* and the *"Germania" Shipyard,* owned by *Krupp,* at *Kiel.* The amount of completed tonnage is nearly equal in the two coast sections.

It would be an incomplete illustration of the performances of German shipyards, if only the construction of new vessels were considered, and another branch, namely, *the repairing of vessels,* were not mentioned.

In erster Linie kommen selbstverständlich die Erzeugnisse der Montan- und Eisenindustrie in Frage, die durch die Anforderungen, die der Schiffbau an das Material stellen mußte, einen lebhaften Anstoß erhalten hat.

Zwar befindet sich das deutsche Eisen- und Stahlgewerbe noch nicht wie in England in der glücklichen Lage, ein Drittel der gesamten Erzeugung an die Werften für Schiffbauzwecke liefern zu können, der deutsche Schiffbau nimmt kaum ein Fünfzehntel in Anspruch, und ganz ist in Deutschland noch nicht das erstrebenswerte Ziel erreicht, alles auf den deutschen Werften verbaute Material aus dem Inlande zu beziehen; aber die Entwicklung strebt doch diesem Ziele mehr und mehr zu, um so mehr als die deutsche Eisenindustrie sehr wohl in der Lage ist, allen Ansprüchen in bezug auf Qualität zu genügen.

In absehbarer Zeit werden die deutschen Werften kaum so große Abnehmer der deutschen Eisen- und Stahlindustrie werden wie in England, damit ist aber auch in gewisser Weise ein wirtschaftlicher Vorteil verbunden, da die Eisen- und Stahlwerke auch durch eine rückläufige Bewegung der deutschen Schiffbauindustrie, wie sie von Zeit zu Zeit unvermeidlich ist, nicht so stark in Mitleidenschaft gezogen werden, wie in England.

Wir erwähnten schon, daß die 27 größeren Werften in Deutschland im Jahre 1907 Schiffe mit einem Gehalt von 310 000 Brutto-Register-Tonnen erzeugten. Der für eine Register-Tonne erforderliche Bedarf an Eisen und Stahl beträgt etwa 450 kg, so daß etwa 123 000 Tonnen Eisen und Stahl in die Schiffe verbaut worden sind. Diese Zahl stimmt natürlich nicht mit dem *Bezug* von Eisen und Stahl seitens der Werften überein, der erheblich größer ist, nämlich annähernd 137 000 Tonnen Bleche und 69 100 Tonnen Profileisen, von denen noch ungefähr 26 000 Tonnen Bleche und 13 000 Tonnen Profileisen aus dem Auslande bezogen worden sind.

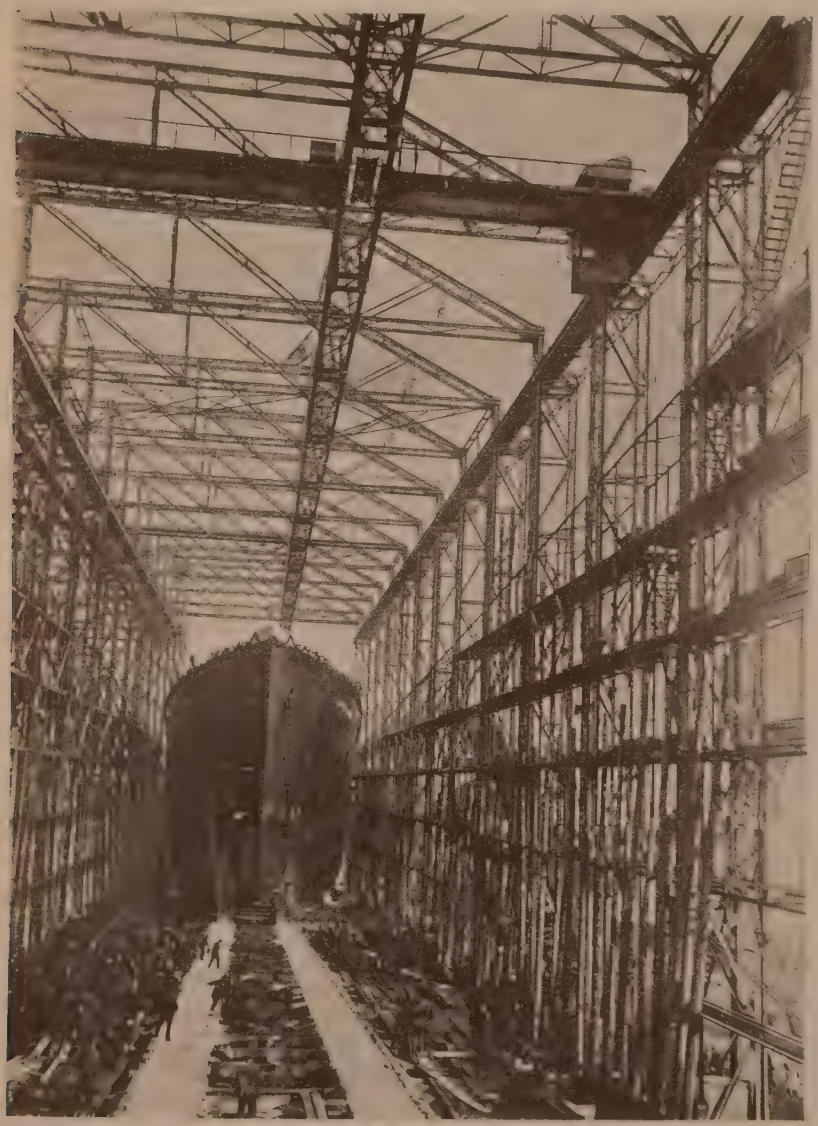


Fig. 14. Stapellauf des D. „George Washington“ auf der Werft des „Vulkan“ bei Stettin am 10. November 1908.
Launch of the S. S. “George Washington“ at the “Vulcan“ Shipyard near Stettin on November 10th, 1908.

Ohne Zweifel können die deutschen Hütten- und Walzwerke, die mit den modernsten Einrichtungen versehen sind, den aus dem Ausland bezogenen Bedarf vollständig decken und je mehr die durch die wissenschaftliche Erforschung und praktische Erprobung gestützten Fortschritte der deutschen Eisen- und Stahlindustrie diese in die Lage versetzen, die Erzeugungskosten des Eisen- und Stahlmaterials zu verbilligen, um so mehr wird der Nachteil der großen Entfernung der Erzeugungsstätten des Stahls von der Verwendungsstelle auf den Werften ausgeglichen werden können.

Inwieweit schon allein der Bau eines großen Dampfers die heimische Eisen- und Stahlindustrie zu beschäftigen vermag, kann daraus ersehen werden, daß für einen derartigen Riesen 6000 bis 7000 Tonnen an Schiffblechen, 900 bis 1000 Tonnen an Kesselblech verbaut

Fig. 15. The Shipyard of the Bremer Schiffbaugesellschaft (now Bremer Vulcan) in 1865.
Die Werftanlagen der Bremer Schiffbaugesellschaft (jetzt Bremer Vulkan) im Jahre 1865.

The maintenance in the highest state of efficiency of vessels serving either as merchant-men or doing duty in the protection of the country, is to a large extent dependent of the possession of those means which enable the required repairs to be properly and promptly executed.

The astonishing development which has taken place in the size of passenger and freight steamers became only possible through the enlargement and better equipment of docks. The preparedness for action of the Navy depends on the presence of such docks, whilst the economical value of the mercantile fleet is much increased by the readiness with which repairs can be accomplished in home ports. Nearly all large yards have a waterfront with sufficient depth to allow of such repairs being done as do not require the dry-docking of a vessel. Such repairs generally take but a short time. From time to time, however, within fixed periods a thorough and careful inspection of the whole vessel, particularly of the submerged parts, is required and such an inspection can only take place when the vessel is placed in a dry-dock. Often, too, this measure has to be adopted if a vessel's bottom, rudder, or screw has been damaged.

It is natural that the rapid increase in shipping causes more repairs, and if formerly steamers needing repairs had to go to English, Danish or Swedish ports to have them effected, because sufficient dock accommodation could not be obtained in German ports, the large shipyards are now equipped with docks sufficient for the largest steamers afloat. The number of dry docks—either graving or floating docks—belonging to German shipbuilding yards, irrespective of the naval yards, has been doubled within the last 30 years. Among them may be found the largest docks existing anywhere: The large floating dock of *Messrs. Blohm & Voss*, of Hamburg, for example, has a lifting power of 35,000 tons. Another floating dock of nearly equal capacity is now under construction at the new yard of the *"Vulcan" Company*. Sufficiently large docks also enabled the shipbuilder to undertake the work of lengthening vessels, an operation which was for the first time undertaken by German builders with splendid results. The necessity of enlarging their dock accommodation became evident to shipbuilders, moreover, as opportunities for repairs had to be provided in order to employ their workmen at such times when orders for new vessels were somewhat slack. Large repairs generally leave a corresponding profit, and a staff of well-trained workmen is of the greatest importance to a shipbuilder.

After enumerating the various factors which made the rise of German shipbuilding yards possible in a comparatively short space of time, we may now consider the influence, which the German shipbuilding industry exercised upon the evolution of those industries that received from it a strong impulse towards greater development and perfection.

Since German shipbuilding had changed from a trade working with the simplest of means to a great industry whose productions classed amongst the most complicated that human ingenuity, combined with very high technical attainments, had ever brought forth, it naturally followed that those branches of native industry which produced the required materials and all other articles pertaining to the equipment of vessels, were brought into a closer connection with the builders. The many peculiar and

Fig. 16. Helgengerüst des Bremer Vulcan. Building Slip of the Bremer Vulcan Shipyard.

werden müssen, die verschiedenen Arten von Profileisen gar nicht eingerechnet.

Dazu kommt, daß durch die scharfen Anforderungen, die von der Kaiserlichen Marine an die Güte des zu verbauenden Materials schon seit Beginn des Kriegsschiffbaues auf deutschen Werften gestellt wurden, die deutschen Eisenwerke gezwungen waren, ihre Herstellungsmethoden und maschinellen Einrichtungen auf die höchste Stufe zu bringen und stetig den Fortschritten der Technik entsprechend zu vervollkommnen.

Die Einrichtung der deutschen Hüttenwerke muß als mustergültig bezeichnet werden. Die gesamten maschinellen Einrichtungen für die Erzeugung eines fehlerfreien Qualitätsstahles sind imstande, alle für Schiffbauzwecke in Betracht kommenden Erzeugnisse bis zu den größten Abmessungen zu liefern.

Die *Walzwerke* liefern Grob- und Feinbleche bis zu den größten Abmessungen, die Einrichtungen für Börteln, Schweißen, Flanschen, Ausglühen sind von modernster Ausgestaltung.

Die vielgestaltigen Profileisen werden in leistungsfähigen Walzwerken, von denen die Abbildung 9 eine Vorstellung gibt, ebenfalls in allen erforderlichen Abmessungen und Längen hergestellt.

Kesselbleche z. B. in Längen bis zu 27 m und Gewichten bis nahezu 30 Tonnen sind Leistungen, die den Blechwalzwerken das beste Zeugnis ausstellen.

Die für Schmiedezwecke erforderlichen Stahlblöcke werden durch die neuesten Verfahren, wie das von *Harmet,* fehlerfrei bis zu Gewichten von 50 Tonnen angefertigt und die aus ihnen gefertigten Schiffswellen und sonstigen schweren Teile erhalten, unter mächtigen hydraulischen Pressen hergestellt, von denen die Abbildung 24 eine Anordnung zeigt und die mit Preßdrücken bis zu 10 Millionen kg arbeiten, eine bis an die Grenzen der Möglichkeit gehende Sicherheit gegen Fehlerstellen, die unvorhergesehene Brüche herbeiführen könnten.

Die außerordentlichen Abmessungen von Panzerplatten von 13 m Länge, 13½ m Breite und 30 cm Dicke im Gewicht von 106 Tonnen sind Leistungen, wie sie von keinem Hüttenwerk irgendeines anderen Landes übertroffen werden.

Ebenso beweisen die mächtigen Kurbelwellen der großen Schnelldampfer, die Gewichte bis 114 Tonnen erreichen, auf welch' hoher Stufe diese Zweige des Hüttenbetriebes in Deuschland stehen.

Der Stahlformguß, der für Vor- und Hintersteven und solche Teile, die hohem Druck widerstehen müssen, eine weitverbreitete Anwendung gefunden hat und den eine Reihe deutscher Stahlwerke als Spezialität pflegt, wird in solcher Vervollkommnung hergestellt, daß Gewichte bis zu 40 Tonnen für ein Gußstück nicht zu den Seltenheiten gehören. Abbildung 8 zeigt den so hergestellten Hintersteven des im November v. Jahres vom Stapel gelaufenen Doppelschraubendampfers des Norddeutschen Lloyd „Berlin".

So kommt es, daß die Erzeugnisse der deutschen Eisen- und Stahlhütten, auf deren Ausgestaltung und Vervollkommnung die deutschen Werften nicht zum wenigsten eingewirkt haben, auch ihren Weg in die übrigen, Schiffbau treibenden Länder Europas gefunden haben und von englischen Werften sogar vielfach bezogen werden.

Neben der Eisen- und Stahlindustrie ist es besonders der Bau von schweren Werkzeugsmaschinen gewesen, der den besonderen Anforderungen des Schiffbaues Rechnung zu tragen gezwungen war, um den ausschließlichen Einfluß englischer Maschinen vom deutschen Markte zu verdrängen, und heute dürfte es keine derartige Maschine mehr geben, die nicht von deutschen Fabriken in derselben Güte wie die englischen geliefert werden könnte.

Während zu den Zeiten, als der Holzschiffbau noch in Deutschland in Blüte stand, der Bau der Schiffe

heavy labour - saving machines necessary for the work of the building yards, with which toolmakers had not hitherto concerned themselves, opened a large field of labour for this branch of home industry.

In a more or less comprehensive manner the products of all industries are made to serve the purposes of shipbuilding and the difference in the distribution of labour consists mainly in this that some yards start from the raw or half-finished products and shape and finish them for their purposes, whilst others buy everything ready made that does not directly form a portion of ship or engine.

Fig. 17. Tower Turning Cranes of the Bremer Vulcan Shipyard (Lifting capacity 10 tons each).
Turmdrehkräne von je 10 ts Tragfähigkeit (Bremer Vulkan).

The estimate that nearly 1,500,000,000 marks have been earned within the last 25 years by the various branches of German industry through supplying German shipbuilding yards, can scarcely be considered too high.

In the first rank stand here the productions of the iron and kindred industries, where progress was greatly accelerated through the urgent demand for better material made by shipbuilders.

The German iron and steel works are not as yet in the happy position to supply one-third of their total production to the German shipbuilders, as is the case with their more fortunate colleagues in Great Britain. The requirements of shipbuilding do not exceed one-fifteenth of the whole production, and the much-to-be-desired aim, to use only such materials as are produced by native industries, is not yet wholly accomplished, but conditions are developing more and more towards this end, the more so as constant improvements in the manufacture of materials place the steel and iron works in the position of supplying all wants.

In the near future the German building yards will scarcely be as good customers of the German iron and steel works as the British yards are of their native industries. This is, in a manner of speaking, somewhat advantageous for our yards, as they will not suffer nearly as much as the British yards do if a depression sets in, which is bound to happen from time to time.

It has already been mentioned that the 27 larger German yards launched in the year 1907 a number of vessels comprising together 310,000 gross register tons. The required iron and steel for each register ton may be assumed to weigh about 0,45 ton, so that nearly 123,000 tons of iron and steel were used in this industry. This amount does not, however, correspond with what the yards had actually bought, the supplies totalling up to 137,600 tons of plates and 69,100 tons of angle, channel, bulb and other bars. Of the foregoing numbers 26,000 tons of plates and 13,000 tons of bars were of foreign manufacture.

There is no doubt but what German forges and rolling mills could completely cover the requirements of the yards, seeing that forges and mills are fitted with the most modern appliances. Science and practical experience are together seeking for further progress in the manufacture of the materials and are endeavouring to lessen the cost of production, so as to counteract the disadvantage arising from greater charges for the transport of the material from mill to yard, as compared with sea freight from the British to the German coast.

The fact that from 6000 to 7000 tons of ship's plates, from 900 to 1000 tons of boiler plates, without taking into consideration the different kinds of bars, are required for a large modern steamer, will show to what an extent native industries may find employment.

The very strict regulations concerning the quality of the materials imposed by the Imperial Navy since the beginning of naval constructions, forced German forges and mills to bring their methods of manufac-

Fig. 18. Spantenplan. Drawing Loft (Bremer Vulcan).

mit sehr wenigen und sehr einfachen Werkzeugmaschinen bewerkstelligt werden konnte, verlangte die Entwicklung des Eisenschiffbaues eine große Anzahl besonders schwerer, speziell für diese Zwecke konstruierter Maschinen, um die Bearbeitung des harten und widerstandsfähigen Materials schnell und wirtschaftlich bewerkstelligen zu können.

Der Schiffbau verlangt besonders schwere Blech- und Profileisenbearbeitungsmaschinen und es waren besonders hydraulische Pressen, schwere Plattenwalzen, Kielplattenbiegemaschinen, Blechkantenhobelmaschinen, hydraulische Mannlochpressen, Maschinen zum Börteln, Kröpfen, Krempen und Flanschen, die dabei in Betracht kamen. Unsere Abbildungen zeigen einige Vertreter dieser Arten von Maschinen in neuzeitlicher Ausführung.

Mächtige Ausführungen modernster Konstruktionen zeigen z. B. die Abbildungen 12 und 19 der Werkzeugmaschinenfabrik von Ernst Schiess A. G. in Düsseldorf.

Abbildung 12 stellt eine Zylinderbohrmaschine zum Ausbohren größter Dampfturbinenzylinder für Schiffsturbinen dar.

Die Maschine besteht aus einem schweren Ständer, auf dem vertikal verschiebbar ein schwerer Spindelkasten angeordnet ist, der die eigentliche Bohrstange in Drehung versetzt. Auf dieser werden die Ausbohrwerkzeuge befestigt und das Ausbohren erfolgt, indem der ganze Ständer langsam vorgeschoben wird.

Die Maschine wird von einem Motor, der 50 Pferdestärken leistet, angetrieben.

Abbildung 19 zeigt eine Vertikal- und Horizontal-Hobelmaschine derselben Firma, speziell für die Anforderungen von Schiffbau-Werkstätten. Sie dient zum Hobeln der Zylinder von Schiffsmaschinen, Grundrahmen und Dampfturbinen-Gehäusen. Hier trägt ein vertikaler Balken den eigentlichen auf ihm auf- und abgehenden Support für den Hobel, der in vertikaler Richtung arbeitet.

Dieser Balken läßt sich auch an zwei wagerechten Bettführungen entlang bewegen, um horizontale Hobelarbeiten herstellen zu können. Ein Motor von vierzig Pferdestärken dient zur Inbetriebsetzung dieser gigantischen Maschine.

Außer diesen Maschinen wären noch zu nennen, als speziell für Schiff- und Maschinenbau auf den Werften verwendet, schnellbetriebene Lochmaschinen, Versenkbohrmaschinen, transportable hydraulisch oder mit gepreßter Luft betriebene Nietmaschinen, dazu kämen noch die verschiedenen Arten von Oefen, z. B. mit Gasfeuerung betriebene Glühöfen usw.

Schon diese kurze Aufzählung zeigt, was der deutsche Werkzeugmaschinenbau leisten mußte, um einen Industriezweig ins Leben zu rufen, der noch vor 30 Jahren in Deutschland ganz fehlte oder doch erst in seinen allerersten Anfängen steckte.

Hand in Hand damit ging die gesteigerte Vervollkommnung des Materials und der Formgebung der Werkzeuge selbst, da sich sehr bald die Erkenntnis durchrang, daß nur bestes Werkzeug den Anforderungen an Leistungsfähigkeit und weitgetriebener Ausnutzung der kostspieligen Maschinen zu genügen vermöge und in den letzten Jahren hat die allgemeine Einführung der Schnellarbeitsstähle eine allgemeine Umwälzung in der Herstellung der Werkzeuge und ihrem Gebrauch bewirkt.

Neben der Hüttenindustrie, dem Maschinenbau, also der Eisen- und Stahlindustrie im weitesten Umfange, haben die Anforderungen des Schiffbaues auf eine ganze Reihe anderer Zweige deutschen Gewerbfleisses befruchtend gewirkt. Auf allen diesen Gebieten war England maßgebend gewesen, sowohl für alle *an Bord* erforderlichen Maschinen, sowie auch für die *ganze Ausrüstung*. Sämtliche Dampfsteuerapparate, alle Winden für Lösch- und Ladezwecke, Ankerwinden usw. wurden in England angefertigt, die nau-

ture up to the highest possible standard of perfection and to remain in constant touch with the advancements suggested by science.

The arrangements of German forges and rolling mills may be taken as worthy of imitation, as they are in a position to furnish a faultless quality of steel suitable for any portions of a vessel, even up to the most weighty pieces, as well as plates, heavy and light, of any required thicknesses and dimensions. The various kinds of machine tools for beading, welding, flanging, annealing, etc., are of the most up-to-date types. The countless numbers of moulded bars are made in efficient rolling mills in all sizes and lengths. Illustration 9 will give an idea of how these mills are arranged.

Boiler plates up to 27 metres long and weighing nearly 30 tons are proofs of what plate-rolling mills are capable of furnishing.

Large blocks of steel for forging purposes, up to 50 tons in weight, can be furnished in faultless condition, in accordance with the *"Harmet"* process, and may be used for shafts and other heavy parts. These blocks are shaped under hydraulic presses, exerting sometimes a pressure of up to 10 million kilograms, which method guarantees a faultless construction reaching the limits of possibility and prevents such defects as might lead to unexpected fractures. Illustration 24 shows the arrangement of such a press. press.

The extraordinary sizes of armourplates — 13 metres long, 3½ metres wide and 0,3 metre thick, weighing 106 tons — are a production which cannot be excelled by any rolling mill in the world.

The immense crankshafts of the large express steamers, reaching a weight of up to 114 tons, likewise bear testimony to the very high standard which this class of work has attained in Germany.

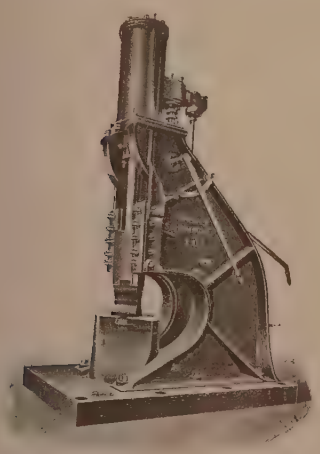


Fig. 20. Steam Hammer of from 75 to 1500 kilos weight of tup.
Dampfhammer von 75 bis 1500 kg Bärgewicht.
(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln)

The steel castings used for stems and stern posts and other such parts as have to sustain great pressure are furnished by numerous German steel works in great perfection and of such sizes that pieces of a weight of 40 tons are not uncommon. Illustration fig. 8 shows the sternpost of the Norddeutscher Lloyd steamer *"Berlin"*, launched November last at the "Weser" Shipbuilding Company's.

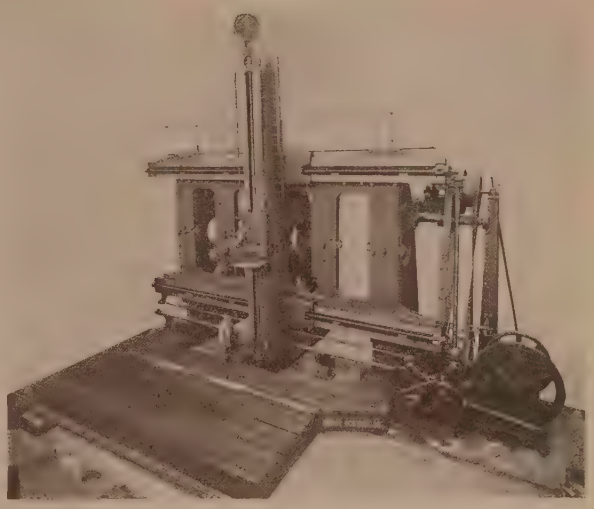


Fig. 19. Vertical and Horizontal Planing Machine.
Vertikale und horizontale Hobelmaschine.
(Ernst Schieß A.-G., Düsseldorf.)

These steel productions of German works have found their way also into the shipbuilding of other European countries, and are even supplied to English builders, a success due very largely to the influence of German shipbuilders exerted towards the completion and perfection of the mills and their productions.

Next to the iron and steel industries, the makers of heavy machine tools were most industrious in constructing such tools as the exigencies of modern shipbuilding required, and in forcing the exclusive influence of English tools from the German market. It may be taken for granted that at present these appliances can be obtained from German makers in as good a condition as obtainable in Great Britain.

At the time when the building of wooden ships was flourishing, it required but few and simple tools to conduct these operations; the progress of iron shipbuilding however required a large number of very strong machine tools specially constructed to operate on the hard and refractory materials both quickly and economically.

Shipbuilding requires particularly strong tools to treat heavy platings and all kinds of moulded bars, such as hydraulic presses, plate rollers, machines for bending garboard strakes, plate-edge plainers, beading, bending and flanging machines, as well as drills of manifold construction, shears and punches.

The accompanying illustrations show some examples of these machines of modern construction. Some very powerful types are shown, for instance, in figures 12 and 19, these machines being made by the Ernst Schiess A.-G., of Düsseldorf.

Fig. 21. Kesselschmiede. Boiler Forge.

tischen Instrumente und alle Einrichtungen, die hygienischen und anderen Zwecken des Betriebes dienten, waren nur von englischen Fabriken erhältlich, denn hier bestanden seit langem Spezialfabriken, die sich mit der Herstellung von Destillierapparaten, Verdampfern, Küchen- und Kammereinrichtungen, Klosetts, Bade-, Ventilations- und Wascheinrichtungen befaßten. Jahrzehnte eher als in Deutschland war dort die Massenfabrikation von Decks- und Seitenfenstern eine blühende Industrie, die im englischen Schiffbau Abnahme fand und außerdem die ganze Welt mit ihren Erzeugnissen versorgte. Heute steht Deutschland auf allen diesen Gebieten auf eigenen Füßen und vermag allen Anforderungen, nicht nur des heimischen Bedarfs, zu genügen.

Dazu kommt noch eine ganze Reihe anderer Industriezweige, die neue Absatzgebiete im deutschen Schiffbau fanden.

Die Herstellung von Isoliermaterialien, die Kork-, Glas- und Lederindustrie, die Kautschuk- und Linoleumindustrie, fanden in den Bedürfnissen des Schiffbaues ein weites Feld ihrer Tätigkeit und in den Werften Abnehmer ihrer Produkte.

Und wenn wir schließlich noch der Holz- und Möbelindustrie gedenken, denen die Ausrüstung der modernen Dampfer so große, z. T. ganz neue künstlerische Bahnen gewiesen hat, so sehen wir einen Kranz blühender vaterländischer Gewerbe um den deutschen Schiffbau geschart, die an einer möglichst ausgedehnten und stetigen Beschäftigung der deutschen Werften das größte Interesse haben, mit ihrem Blühen in engen Wechselbeziehungen stehen und unter mangelhafter Beschäftigung der deutschen Schiffbaustätten mit zu leiden haben.

Wenden wir uns jetzt der Entwicklung des eigentlichen Werftbetriebes zu, von dem Abbildung 15 eine ältere Werft für Holzschiffbau zeigt.

Für die auf der Werft zu erledigenden Arbeiten bilden natürlich die Bauhellinge den Mittelpunkt, um die sich, je nach der Gestaltung des Geländes, die Werkstätten für den eigentlichen Schiffbau und die für den Kessel- und Schiffsmaschinenbau gruppieren. Dazu kommen die Werkstätten, denen die Ausrüstung obliegt, auf vielen Werften Gießereien für Eisen und Stahl, sowie für Metallguß und in manchen Fällen Werkstätten, die nur Reparaturzwecken dienen mit den dazu gehörigen Dockanlagen, entweder Trocken- oder Schwimmdocks.

Auf der Bauhelling werden die in den Schiffbauwerkstätten soweit wie irgend möglich vorgearbeiteten Bauteile, im wesentlichen aus Stahlplatten bestehend, bis zum Stapellauf zusammengebaut und je nach der Art des Schiffes ist in das zum Stapellauf fertige Schiff die Hälfte bis zwei Drittel aller Eisen- und Stahlarbeiten eingebaut. Um an Transportkosten der schweren Teile zu sparen, werden auf der Helling meist die noch zu bohrenden Nietlöcher, Mannlöcher, Kohlenlöcher, Luken, Oeffnungen für Seitenfenster durch elektrisch betriebene Bohr- und Fräsmaschinen, sowie Kaltsägen hergestellt, hier erfolgt das Ausbohren der Stevenrohre und das Herstellen der Oeffnungen, durch welche die Schraubenwellen aus dem Schiffskörper heraustreten.

Für viele auf der Helling zu erledigende Arbeiten hat sich die Preßluft als geeignetes Triebmittel für die verwendeten Handwerkzeuge erwiesen, da derartige Werkzeuge zum Nieten an der Außenhaut, zum Meißeln, Hämmern, Verstemmen usw. auch von einfachen Arbeitern bedient werden können.

Gerade bei den Arbeiten, die auf der Bauhelling vorzunehmen sind, machen die Transportkosten einen bedeutenden Bestandteil aus, die, wenn besondere Anlagen für Transportzwecke nicht vorhanden sind, sich bis auf ein Drittel der für die Zusammenfügung der Eisen- und Stahlteile auf der Helling zu zahlenden Löhne belaufen können. Auf englischen Werften findet man noch viel häufiger als in Deutschland, daß das Baumaterial auf von Hand gezogenen Wagen von der Werkstatt zur Helling befördert wird, auf den modernen deutschen Werften stehen Gleisanlagen zur Verfügung, die von Dampf- oder elektrischen Kränen befahren werden.

Fig. 12 represents a boring mill capable of boring the largest cylinders for steam turbines. This machine consists of a heavy standard carrying a heavy framing movable in a vertical direction. This framing gives motion to the boring-bar proper. The boring tools are fastened to this bar, which by its motion completes the operation of boring. The machine is driven by a motor ecerting 50 horsepower.

Illustration 19 shows a vertical and horizontal planing machine by the above-named makers, which serves for the planing of cylinders, and soleplates of engines and the casings of steam turbines. A vertical beam carries the support for the planing tool, which works in a vertical direction. This beam is fastened in a horizontal position on to the machine if horizontal planing is required. This planer is driven by a motor of 40 horse-power.

As especially adapted for the purposes of shipbuilding may be mentioned rapid working punches, swinging drilling machines for countersinking, portable rivetting machines driven hydraulically or with compressed air, caulking machines, etc., as well as the various kinds of heating and annealing furnaces.

This short enumeration will suffice to show what exertions were required by German tool-makers in order to create a branch of industry which was completely wanting 30 years ago, or at the best was only in its first stages.

Hand in hand with the building of these machine tools went the improvement of them, as the knowledge was forced upon the makers that only the very best tools were capable of giving the best results. The use of special tool-steel, enabling the tool to have a quick motion, tended to a further improvement in, and a better use of, the various kinds of machine tools. The requirements of shipbuilding have not only greatly effected the iron and steel industries generally, but have also largely benefitted a large number of other home trades. In all these branches of trade coming here into consideration, Great Britain took the lead, not only for the various machinery required on board but for nearly the whole equipment. Steam stearing gears, steam cargo and anchor winches were manufactured in that country. Nautical instruments and all contrivances for hygienic or other purposes could only be obtained from British makers. For many years factories had been established in Great Britain for the special purpose of making condensers, evaporators, fittings for cabins and kitchens, closets, machinery for ventilation, and fittings for baths and lavatories. The wholesale manufacture of bull's eyes, side and deck lights, meeting not only the requirements of local shipbuilding but supplying the world, flourished in Great Britain decades before the same industry gained a footing in Germany. At the present time German industry has gained such a position as will enable it not only to meet the demands of German shipbuilding but also to supply foreign countries.

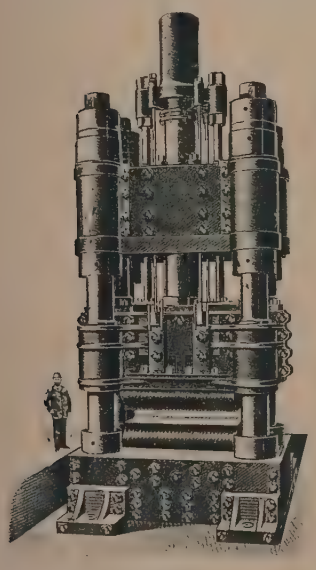


Fig. 24. Hydraulic Forging Press of 6900 to 10000 tons pressure.

Hydraulische Schmiedepresse von 6000—10000 Tonnen Druck.

(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln.)

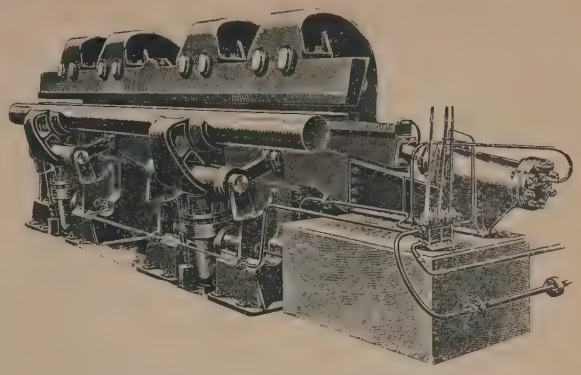


Fig. 22. Hydraulic Keel-Plate Bending Machine for plates up to 10000 mm long and 28 mm thick.

Hydraulische Kielplatten-Biegemaschine für Platten bis 10000 mm Länge und 28 mm Stärke.

(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln.)

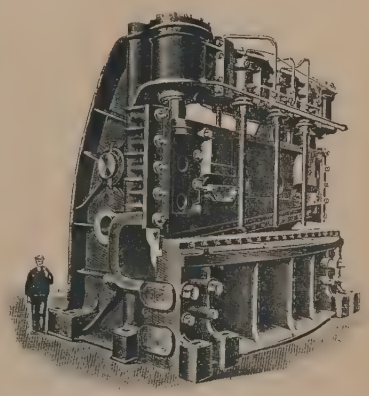


Fig. 23. Hydraulic Shears for cutting plates up to 50 mm thick and 4500 mm wide, with 15 different pressures.

Hydraulische Schere zum Schneiden von Blechen bis 50 mm Stärke und 4500 mm Breite, mit 15 verschiedenen Drücken.

(Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk b. Köln.)

Moreover, a large number of other branches of trade and industry found employment through shipbuilding, such as the makers of insulating materials, the cork, leather and glass industries, and the manufacturers of rubber and linoleum. When lastly the

Das Einbauen auf der Helling selbst erfordert die Ueberwindung großer Höhen und nach dem Vorgange Amerikas, wo die Löhne weit höhere sind als in Deutschland, haben die Hellinge in den letzten zehn Jahren eine Ausrüstung mit Krananlagen verschiedenster Systeme erfahren, die fast ausschließlich durch Elektrizität getrieben werden. Die Anlage solcher Hellingkrananlagen erfordert zwar hohe Kosten, sie gestattet aber eine beträchtliche Beschleunigung des Baues und macht sich bei zweckmässiger Anordnung schon aus dem Grunde auf deutschen Werften bezahlt, weil, wenn auch die in Deutschland zu zahlenden Löhne geringer sind als in England oder Amerika, der deutsche Arbeiter eine geringere Leistungsfähigkeit besitzt gegenüber seinen englischen oder amerikanischen Kollegen.

Die Grundsätze, nach denen die Bauhellinge mit Hebe- und Transporteinrichtungen versehen werden, sind je nach den speziellen Erfordernissen sehr verschieden.

Zum Teil werden zu beiden Seiten der Hellinge feste oder fahrbare Turmkrane aufgestellt, die eine Ausnutzung von Hubhöhen bis zu 20 m gestatten, oder es vermitteln über die ganze Länge der Hellinge hinweg Hochbahnkrane den Transport. Ebenso häufig finden sich oben offene oder geschlossene Hallen, in denen Laufkrane die ganze Länge des in der Halle befindlichen Hellings bestreichen können oder, bis jetzt nur in einzelnen Fällen, erfolgt der ganze Bau des Schiffes bis zur vollständigen Fertigstellung im Trockendock, wobei der kostspielige und nicht immer ungefährliche Stapellauf vermieden wird.

Fig. 25. Stahlguß-Schraube, Gewicht ca. 7000 kg.
Cast-Steel Propeller Screw, weighing about 7000 kilos.
(Haniel & Lueg, Düsseldorf.)

Neuerdings kommen besonders für den Transport von Platten mehr und mehr Kräne in Aufnahme, die mit starken Elektromagneten ausgerüstet sind und die vom Lagerplatz die durch die Anziehungskraft des Magneten gehobenen und festgehaltenen Platten an die Verwendungsstelle fahren, wodurch nicht unwesentlich an Bedienungspersonal gespart werden kann.

Wir erwähnten bereits, daß den Schiffbauwerkstätten hauptsächlich die Bearbeitung und Formgebung der Spanten, der für die Außenhaut erforderlichen Beplattung und der Profileisen zufällt. Die zu bearbeitenden Teile besitzen ein durchschnittlich hohes Gewicht und die ihnen zu gebende Gestaltung ist außerordentlich mannigfaltig. Infolge davon werden die erforderlichen Werkzeugmaschinen, wie erwähnt, in besonders schweren für diese Zwecke geeigneten Spezialkonstruktionen verwendet. Besondere Biege-, Kröpf- und Flanschmaschinen verrichten in vollkommener Weise die Formgebung, Platten- und Winkeleisen-Hobelmaschinen, Scheren, Stanzen und Bohrmaschinen gestatten für alle vorkommenden Abmessungen eine genaue und schnelle Bearbeitung, das Biegen der Spanten erfordert besondere Glühöfen usw.

Die Maschinenbauwerkstätten enthalten alle diejenigen Abteilungen, die für die Herstellung der Kessel, der Schiffsmaschinen und aller übrigen Teile der maschinellen Ausrüstung bestimmt sind. Die Kesselwerkstätten sind besonders mit Plattenbiegemaschinen für die bis 40 mm dicken Kesselbleche, Bohr- und Stanzmaschinen, Nietmaschinen usw. ausgerüstet und die eigentliche Maschinenbauwerkstatt ist mit all den verschiedenen Werkzeugmaschinen mannigfachster Größe und Art ausgerüstet, wie sie sich in allen Maschinenfabriken finden.

Der Antrieb der schwersten Werkzeugmaschinen, wie sie für Schiffbauzwecke verwendet werden, erfolgt häufig durch hochgepreßten Wasserdruck oder jede einzelne dieser Maschinen erhält für ihren Antrieb einen besonderen Elektromotor, außerdem versieht man sie mit besonderen Hebevorrichtungen, um das Hantieren der schweren Stücke an der Maschine zu erleichtern.

Daß alle Werkstätten mit schweren Laufkränen ausgerüstet sind, die die Länge der ganzen Werkstatt beherrschen, um den Transport von der einen zur anderen Werkzeugmaschine zu erleichtern, ist selbstverständlich.

Neben den Werkstätten für die Holzbearbeitung, die mit Band- und Kreissägen, Holzhobel- und Bohr-

woodworking trades and the furniture makers are mentioned, whose operations were greatly enlarged and brought into artistic channels through the tasks placed before them by the equipment of modern steamers, we have a large flourishing circle of native trades placed around the German shipbuilding industry, who are greatly interested in the success and progress of the latter, and are fellow sufferers when the building yards suffer from want of employment.

Fig. 26. S. S. "Lothringen" at the "Weser" Shipbuilding Yard at Bremen-Groepelingen.
D. „Lothringen" auf der Werft der A.-G. „Weser" in Bremen-Groepelingen.

Let us now turn to the evolution to which the work proper to the building yards has been subjected. To make this more apparent, an illustration (fig. 15) is shown of a yard, where in former years wooden vessels were constructed. In modern yards for the building of iron or steel ships, the slips or stocks may be considered as the centre around which are placed, according to the nature of the ground, various shops required for the shipbuilding proper, the boilermaking, and the fitting shops for the manufacture and fitting of the engines. Next to these come the buildings where the necessary equipments are produced, and foundries for iron and steel castings follow. In the larger yards may be found separate repair shops connected with docking arrangements consisting of floating or graving docks. The various parts of a vessel, consisting for the greater portion of plates and moulded bars of various forms and sizes, are shaped in the shops to as near the required forms as is possible before they are fitted together on the stocks to form the hull. According to the class of vessel which has been built, from one half to two thirds of all iron and steel work has been completed when the launching takes place. To reduce the labour and expense arising from the transporting of heavy pieces, electric-driven drills, milling machines and saws are employed to cut and shape all rivet holes, openings for side lights, manholes, ports, propellers, etc., while the vessel is on the stocks.

For much of the work done on the stocks compressed air has proved to be a good motive power for smaller tools used for rivetting, chipping, caulking, etc., which may be handled by unskilled labourers.

The costs of transportation connected with the work that has to be performed while the vessel is on the stocks amount to a very high percentage of the costs of construction, rising sometimes as high as one-third of all wages paid, if proper means of transportation are not provided. In modern German yards these means consist of steam or electric cranes, mostly self propelling and running on lines of rails laid for this purpose. In English yards the moving of the building materials is accomplished by manual labour much more frequently than in German yards. In the building of ships great heights have to be overcome, and it was found necessary to follow the American practice of furnishing shipyards with a system of cranes of various types, which are almost exclusively driven by electricity. The installation of such crane plants, although involving at first a considerable expense, allows of a great reduction of the time required for building, and makes itself paid, for the reason that they save much labour, because, although wages are lower in Germany than in England and America, German workmen are not as enduring as their British or American colleagues.

The principles according to which building yards are furnished with the requisite means of transportation, must vary with special requirements.

Either stationary or portable tower-cranes with a height of lift of up to 20 metres, or travelling gantries are erected on both sides of the building slip, but just as often overhead cranes, traversing the whole building space in length and breadth, are used. This latter arrangement is most suitable for yards that are covered in either wholly or partly. In isolated cases

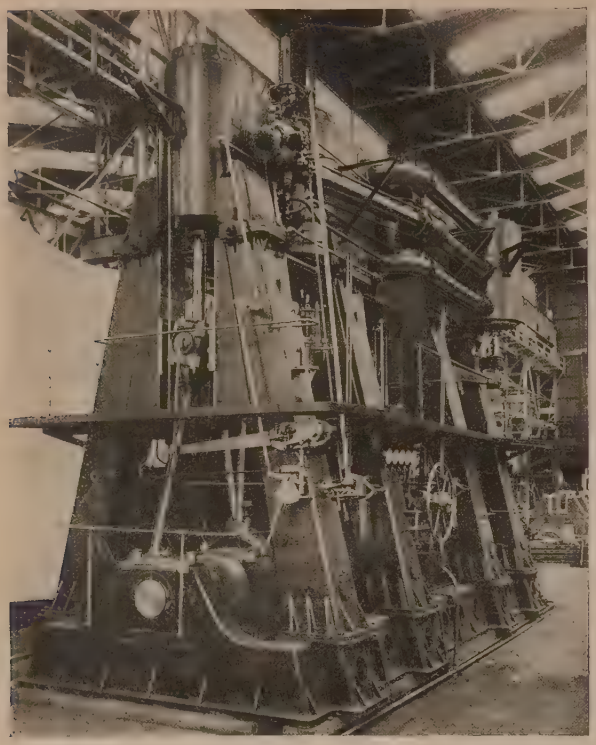


Fig. 27. Hauptmaschine des D. „Lothringen" in der Montagehalle der A.-G. „Weser".
Main Engine of the S. S. "Lothringen" in the Erecting Shop of the "Weser" Shipbuilding Co. at Bremen-Groepelingen.

maschinen usw. ausgerüstet sind und die zugleich die gesamten Zimmer- und Tischlereiarbeiten ausführen, ist meist noch eine besondere Werkstatt für die Herstellung der kostspieligen Modelle vorhanden, die für die Verwendung der Formerei und die sich daran schließenden Gießereiarbeiten nötig werden. Mit diesen vereinigt wird dann noch das Lager für die Aufbewahrung der Modelle.

Die Schmiede, mit Dampfhämmern oder hydraulischen Pressen ausgestattet, liefert die vorgeschmiedeten Teile, die dann in der Dreherei die Vollendungsarbeiten erfahren, während die ganz schweren Schmiedeteile, wie Kurbelwellen usw., meist von anderen Werkstätten angeliefert werden. Dasselbe geschieht häufig mit schweren Stahlgußteilen, denn nicht alle Werften besitzen eine eigene Stahlgießerei, dagegen wird die Herstellung von Gelbguß und Propellerflügeln öfter von den Werften selbst ausgeführt, ebenso wie der Guß nicht zu schwerer Stahlgußteile.

Außerdem finden sich Werkstätten für die erforderlichen Kupferschmiedearbeiten aller Art.

Der vorläufige Zusammenbau der Einzelteile zur ganzen Maschine erfolgt in der Montagehalle, mächtigen, hellen Räumen, die, mit schweren Laufkranen versehen, die Aufstellung der größten von der Werft gebauten Schiffsmaschinen gestatten, deren endgültiger Zusammenbau dann an Bord erfolgt. Im Gegensatz dazu werden die Kessel fertig in das in der Ausrüstung liegende Schiff eingebracht und hier aufgestellt und für diese Zwecke werden genügend schwere Krananlagen erforderlich, die auf einigen Werften eine Tragfähigkeit bis zu 150 Tonnen besitzen.

Die fertigen Kessel werden, nachdem sie mit Anstrich versehen sind, auf ihre Dichtigkeit geprüft.

Während der ganzen Zeit der Ausrüstung, die meist erheblich längere Zeit in Anspruch nimmt, als die Fertigstellung bis zum Stapellauf, liegt das Schiff entweder am Bollwerk der Werft oder in eigenen Ausrüstungsbassins.

Seitdem der elektrische Kraftantrieb in seinen Vorteilen erkannt ist, hat sich auf modernen Werften eine vollkommene Umgestaltung vollzogen, indem der Antrieb aller Werkzeugmaschinen und Kräne ausschließlich durch elektrische Kraft erfolgt, wobei, wie schon erwähnt, die schwersten Werkzeugmaschinen jede für sich, die kleineren gruppenweise ihren Antrieb durch einen Elektromotor erhalten.

Die ganze Anlage zur Erzeugung der elektrischen Kraft findet sich dann in einem möglichst zentral gelegenen Gebäude vereinigt, von dem aus die Kraftverteilung in die einzelnen Werkstätten erfolgt. Der elektrische Antrieb der gesamten Werkzeugmaschinen bietet ganz wesentliche Vorteile. Zunächst fallen die zahlreichen, viel Platz beanspruchenden und nicht ungefährlichen Transmissionswellen und Riementriebe, wenn auch nicht völlig, so doch zum großen Teil fort. Der Luftraum der Werkstätten steht für die Ausnutzung durch Laufkräne ganz zur Verfügung, die Zuführung des Tageslichtes und die Ventilation kann in vollkommener Weise erfolgen und die ganze Anlage gestattet weit leichter eine Vergrößerung mit geringeren Kosten.

Daß mit der Kraftzentrale zugleich auch die Lichtzentrale vereinigt ist und daß die für die Erzeugung des elektrischen Stromes, die besonders dafür geeigneten, weniger Platz und Bedienung als Kolbendampfmaschinen bedürfenden Dampfturbinen verwendet werden können, ist ein Vorteil, den sich modern eingerichtete Werften zunutze gemacht haben.

Für die Ausführung von Reparaturen an gebrochenen schweren Teilen hat sich die Schweißung mit Thermit vielfach eingeführt. Die große Einfachheit des Prozesses und die Schnelligkeit des Arbeitsvorganges wird nur durch die Ausdehnungsfähigkeit des Anwendungsgebietes übertroffen, da sich Ausbesserungen an gebrochenen Steven, die Schweißung gebrochener Wellen, die Enthärtung von Panzerplatten usw. schnell und sicher bewerkstelligen lassen. Im Thermit hat man ein Mittel, mit dem sich jederzeit und überall flüssiger Stahl herstellen läßt und mit dem es möglich ist, verletzte Stücke, für die sonst ein Ersatz beschafft werden mußte, in vielen Fällen wieder

vessels have been built, and wholly completed, in dry docks, thus avoiding the not altogether undangerous act of launching.

In latter days cranes are coming into use which are fitted with very strong electro-magnets. These magnets hold the plates which are to be removed by their power of attraction, and as they work automatically, a lot of labour is saved.

It has already been remarked that shipbuilding proper consists of the shaping of ribs, beams, plating and moulded bars of various shapes and sizes. These parts have generally a great weight and their forms are manifold, and consequently the machine tools coming here into question must be of very strong construction and special design. Specially constructed machine tools for bending, cropping and flanging admit of the work being done in a quick and exact manner. For the bending of the frames special furnaces are necessary.

The engine shops contain the various departments for the manufacture of boilers, enignes and all other parts intended for the technical equipment of a vessel. Boiler shops are more particularly furnished with plate-bending rollers capable of bending plates of a thickness of up to 40 millimetres, as also with drilling, punching, shearing and rivetting machines. The engine erecting shop proper is supplied with machine tools of the most various and manifold descriptions, such as are found in all workshops of this kind.

Very often the motive power for very heavy machine tools is obtained from hydraulic pressure, sometimes also each tool is driven by its own electric motor, whilst proper hoisting gear is provided to facilitate the handling of heavy parts of engines.

It goes without saying that all workshops are provided with heavy travelling cranes, which command the whole length of the bays, as convenient means of moving heavy parts from one tool to another.

Besides the shops where the woodwork is executed, there is, as a rule, a special workshop for the construction of the patterns for the use of the foundry and the casting shops. Combined with the pattern shops are large rooms for the proper storage of these valuable patterns.

The forge with its steam hammers and hydraulic presses furnishes the rough parts which are afterwards finished in the turning shop; very heavy parts, as crankshafts, etc., are mostly obtained from special establishments. The same may be said of heavy steel castings, as only a few yards possess their own steel-foundry; but the casting of propeller-blades and other articles of bronze or yellow metal is mostly undertaken by the shipyards themselves. Coppersmiths also have their separate shops for the execution of all works pertaining to their trade.

The preliminary erection of the engines takes place

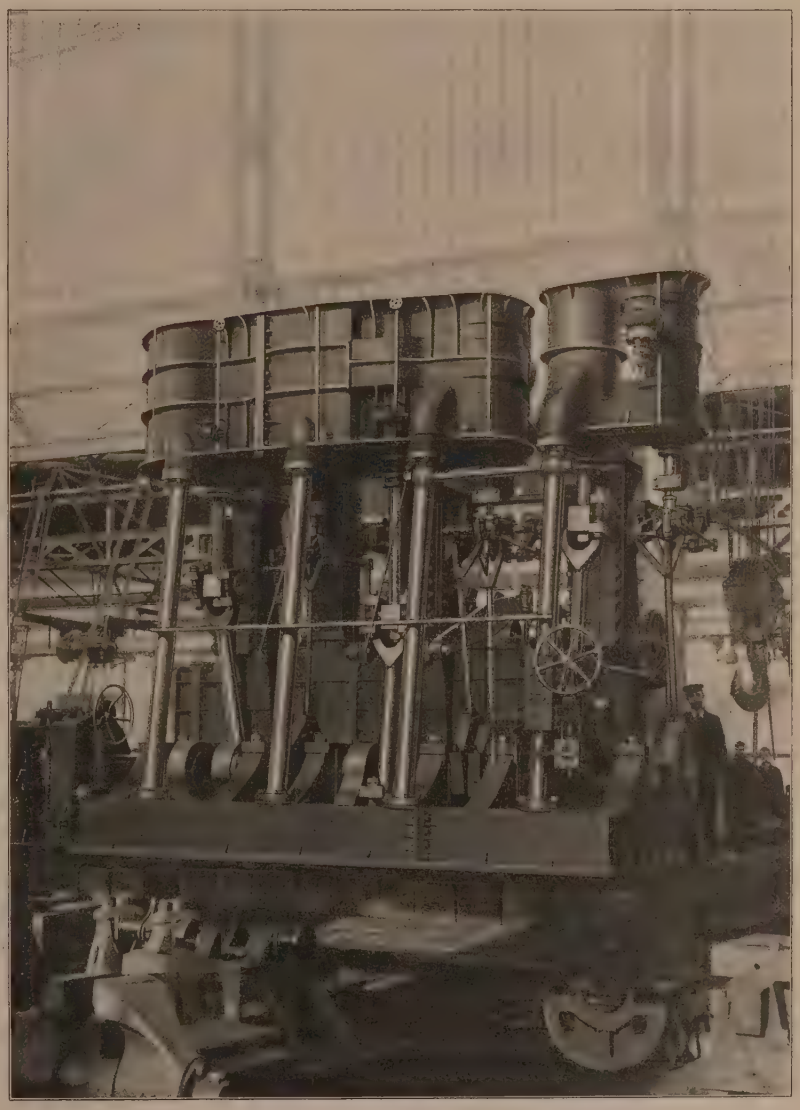


Fig. 28. 1500 HP. Steam Engine in the Erecting Shop.
1500 HP. Dampfmaschine während der Montage in der Werkstatt.
(Eiderwerft Akt.-Ges., Tönning.)

gebrauchsfähig zu machen, jedenfalls aber alle solche Teile, für die sich nicht gleich ein Ersatz beschaffen läßt, durch einen Neuguß an der Bruchstelle zu ersetzen.

Neben den erwähnten Anlagen verfügt jede Werft noch über Plätze und Gebäude für Holz-Platten- und Profileisenläger, sowie Magazine für die verschiedensten Ausrüstungsgegenstände.

Aber es ist nicht allein der technische Fortschritt, der bei der Betrachtung neuzeitlicher Werften ins Auge fällt.

Ueberall sind Einrichtungen getroffen, um dem Beamten- und Arbeiterpersonal bequeme und billige Gelegenheit zur Einnahme des Mittagessens zu bieten und in den Arbeitspausen gemütliche Unterkunftsräume. Moderne Waschgelegenheiten nach vollendeter Arbeitszeit sind stets vorhanden, und alle diese Einrichtungen legen den Werften außer den gesetzlichen Beiträgen zu den Kosten der Alters- und Invaliditäts-Versorgung nicht unbeträchtliche Aufwendungen auf, die von den mit den deutschen konkurrierenden ausländischen Werften nicht in dem Maße getragen zu werden brauchen.

Der uns gesteckte Rahmen verbietet auf die Schilderung der Entwicklung der einzelnen Werften einzugehen, aber aus der kurzen vorstehenden Darstellung geht hervor, in welch' umfassender Weise die deutschen Schiffbaustätten sich alle Errungenschaften der modernen Technik zunutze gemacht haben, um den friedlichen Wettkampf mit anderen Nationen zu bestehen, und auch für sie gilt zur Erreichung des Zieles, Zeugen deutschen Fleißes und deutscher Gewerbtätigkeit in alle Teile der befahrenen Meere zu senden, das Kommando, das ihre Erzeugnisse alle Hemmnisse besiegen läßt:

„Volldampf voraus!"

Hermann Wilda.

Fig. 29. D. „Schwaben" vor dem Stapellauf. S.S. "Schwaben" ready for launching.
(Bremer Vulkan.)

in the erecting shop, a commodious hall furnished with powerful travelling cranes. The various parts having been properly fitted and adjusted, the engines are taken down and re-erected on board of the ship. The boilers, however, are completed in the shops, and are shipped by means of heavy cranes or shearlegs, which in some instances are able to lift a load of 150 tons.

The finished boilers, after receiving a coat of paint, are tested with regard to their solidity and tightness.

During the time of equipment, which generally occupies a longer period than does the building of the vessel up to its being launched, the vessel is moored alongside the wharf or in a so-called equipment basin. A complete revolution in the means of driving machine tools in use in modern building yards has taken place since the advantages of electricity as a driving power became more generally known. Almost all machine tools, the large ones singly, the smaller ones in groups, and nearly all cranes, are driven by electric motors. The machinery for the generation of electrical power is located in a centrally situated building, from whence energy is transmitted to the various workshops. Among the benefits arising from this method may be classed the abolition, to a large extent, of shafting and belting, the freedom from obstruction of the air space, enabling travelling cranes to be used throughout the building, better light and better ventilation, and, last but not least — an enlargement of the works can be undertaken at a moderate cost.

Many yards have their electrical power station combined with a station for electric light, and employ steam turbines for the generation of the electric current, because the turbine, occupying less space and requiring less attention than the ordinary steam engine, is eminently suited for this purpose.

The method of welding with "thermit" (the invention of Mr. Goldschmidt, of Essen) has come into use for the repairing of heavy broken parts. The great simplicity of this process and the quickness with which the required work can be done are only excelled by the unlimited number of cases in which it may be employed, seeing that repairs to broken stems, shaftings, etc., or the annealing of armour plates, may be securely and accurately executed by this method. In "thermit" we have the means by which fluid steel can be produced at any time and at any place. By the use of it, it is possible to restore broken parts to working order where otherwise new pieces would have to be provided, which cannot always be obtained. Besides the various shops, machines and implements already mentioned, shipbuilding yards possess large open spaces and warehouses for the storage of timber, iron and steel of every description, as well as of the numerous articles required for the equipment of steamers.

But it is not only the technical progress that strikes one when considering modern shipbuilding yards.

Everywhere arrangements have been made to provide for the employés and workmen the opportunity of obtaining a wholesome and cheap midday meal, and of having comfortable rooms to stay in during recess time. Up-to-date lavatories are always provided. All these arrangements, together with contributions towards old age and invalid insurances, place a burden on the German builders, which foreign competitors have not to bear in the same degree.

The available space forbids a description of the evolution of each building yard in particular, but enough is said to show in what eminent manner German builders have turned to profit the accomplishments of technical science in order to be able to hold their own in the peaceful contest with other nations.

For the attainment of the ultimate goal, to send witnesses of German industry and ability to the remotest seas, the well-known command that will make their products overcome all obstacles may be well applied to German ship builders:

"Full Speed Ahead!"

Hermann Wilda.

Fig. 1. Die schiffbautechnische Versuchsstation in Bremerhaven.
The Naval Architectural Experimental Tank At Bremerhaven.

Die schiffbautechnische Versuchsstation des Norddeutschen Lloyd.

Die Untersuchung des Widerstandes der Schiffe gegen ihre Fortbewegung durch das Wasser mit Hilfe von geschleppten Modellen ist heutzutage eines der wichtigsten Hilfsmittel der modernen Schiffbautechnik, sobald sie sich vor schwierige oder neue Aufgaben gestellt sieht, bei deren Lösung die Erfahrung der bisherigen Praxis nicht ausreicht. Den enormen Anforderungen an die Geschwindigkeit gewisser Schiffstypen, an die größtmöglichste Rentabilität der langsamer fahrenden Frachtdampfer kann der Konstrukteur mit Hilfe reehnerischer Methoden allein nicht mehr gerecht werden, denn auf die Frage der Formgebung der Schiffe und Propeller bleiben sie die Antwort schuldig, sie geben nur einen rohen Anhalt für die Berechnung der Maschinenstärke und versagen vollständig, wo es sich um die Verbesserung der schon hoch entwickelten Schiffsformen handelt. Wie wichtig eine zweckmäßige Formgebung des Schiffskörpers und seiner Anhängsel (Schlingerkiele, Wellenaustritte, Ruderschutz, Propeller) ist und wie nachteilig, sogar verhängnisvoll hier Irrtümer werden, zeigt die Entwicklung unserer Handelsschiffe nicht weniger deutlich als die unserer Kriegsfahrzeuge. So hatte ein Teil unserer älteren Schiffe neben ungünstiger Form des Rumpfes Anordnungen von Wellenaustritten und Schlingerkielen, welche ihrem Zweck nicht allein mangelhaft entsprachen, sondern auch im Widerstand und damit auch im Kraftverbrauch um 100 Prozent höher waren, als die jetzt üblichen Wellenhosen und Schlingerkiele. Es erhellt sofort, daß durch die jahrelange Indienststellung solchen Materials enorme Verluste an nationalem Vermögen entstanden sind, deren Nachweis zuerst durch die Vornahme von Schleppversuchen in Bremerhaven erbracht wurde.

Die Theorien, welche sich mit dem Schiffswiderstande befassen, sind sehr mannigfaltig, ebenso mannigfaltig sind die Resultate, welche sie liefern. Eins haben sie gemein, sie stimmen alle, sobald nur der Koeffizient bekannt ist, mit dem ihr Ergebnis multipliziert werden muß, um brauchbar zu werden.

Zweifellos ist die Froudesche Schiffswiderstandstheorie die beste dieser Theorien, da sie der Wahrheit

Fig. 2. Experimental Tank With Towing Carriage.
Bassin mit Schleppwagen.

The Naval Architectural Experimental Tank.

The determination, by means of towed models, of the resistance offered by ships to their forward movement through the water has become one of the most prominent aids to modern naval architecture whenever the latter is confronted with problems, either of an especially difficult nature or entirely new, which cannot be solved by the aid of former experiences. The enormous demands made upon the speed of certain types of ships or on the greatest possible rentability of the slower freight steamers, cannot be answered by the constructor by means of mathematical theories and formulæ alone, for these do not answer the question as to the modulation of ships and propellers, but merely give an approximate estimate of the engine power and fail entirely where the improvement of the already highly developed shape of ships is concerned. How important an appropriate modulation of the ship's body and its appendices (bilge keels, shaft escapes, rudder protection, propellers) is, and how detrimental and even fatal any errors in this respect may prove to the vessel, is shown by the evolution of our merchant ships no less than by our men-of-war. Thus, some of the older types of vessels had besides an unfavorable shape of the hull an arrangement of the shaft escapes and bilge keels which not only answered their purposes imperfectly but also offered a greater resistance, and consequently consumed 100 per cent. more power, than the shaft pipes and bilge keels now in use. By the use of such material an enormous loss of national property was caused in the course of years, a loss which was proved for the first time by the towing experiments made at Bremerhaven.

The theories dealing with the resistance of ships are very numerous, and equally many and various are the results obtained by them. One thing, however, they all have in common: they are all correct if only the coefficient is known by which their product is to be multiplied.

The best of these theories is undoubtedly Froude's theory of resistance as it comes nearest to the truth. A drawback to this theory is, however, the expensive

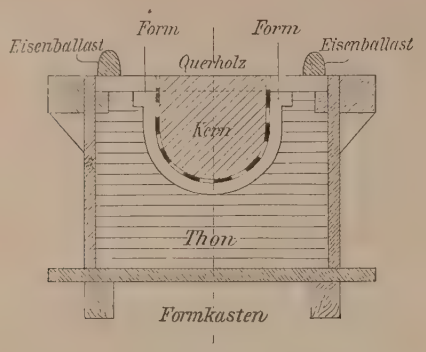


Fig. 3. Formkasten. Moulding Box.

am nächsten kommt. Ein Nachteil ist der kostspielige Apparat, mit dem sie arbeitet, ein Apparat, der nicht jedem zur Verfügung steht, nämlich eine Versuchsstation, in dem die Schiffe bezw. ihre Modelle auf ihren Widerstand durch Versuche untersucht werden.

Die Versuchsstation (Fig. 1 und 2) wurde im Jahre 1900 erbaut, wobei besonders die der kgl. italienischen Marine in Spezia als Muster diente. Sie ist ein Fachwerkbau mit Holzverschalung von 170 m Länge. Sie besteht aus einer Halle von gleicher Länge und 8 m lichter Weite, die von einem 164 m langen Schleppbassin von 6 m Breite und 3,20 m Wassertiefe durchzogen ist. An den Seiten dieses Bassins läuft ein sehr starkes Gleis entlang, auf dem der 6,25 m breite und 9,40 m lange Schleppwagen rollt. Neben dem Nordostende dieser Halle liegen die zur Herstellung der Modelle erforderlichen Räume: die Formerei, Gießerei, Modelltischlerei, die mechanische Werkstatt und der Raum für die Modellschneidemaschine. Ferner die Bureaus für die zum Betriebe erforderlichen Ingenieure und Zeichner. Die Gesamtkosten dieser Anlage von 3124 qm Grundfläche betragen eine Viertelmillion Mark.

Die Versuche selbst sind sehr einfach. Nachdem den Funktionen entsprechend, die das projektierte Schiff erfüllen soll, die Wasserverdrängung des Schiffskörpers bestimmt ist, werden für dieses Deplacement mehrere Schiffe entworfen. Nach den gezeichneten Plänen schneidet eine sinnreich konstruierte Maschine Schiffsmodelle von 4—5 m Länge aus Paraffin, die den großen Schiffen geometrisch absolut ähnliche Körper sind. Diese schwimmenden Körper werden durch ein Bassin mit Wasser gezogen. Den Widerstand gegen ihre Fortbewegung mißt ein Kraftmesser oder Dynamometer, dessen Registriertrommel gleichzeitig Weg und Zeit aufzeichnet.

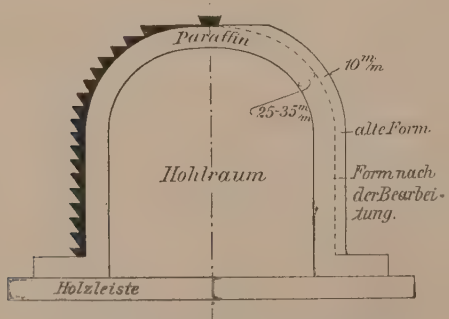


Fig. 5. Querschnitt des Paraffinmodells.
Cross Section Of Paraffin Model.

Wie man nun einem Gefäße, welches einen Liter fassen soll, unzählige Formen geben kann, ebenso sind für ein Schiff von z. B. 1000 cbm Wasserverdrängung unzählige Abmessungen der Länge, Breite und des Tiefganges möglich. Wenn nun auch durch die erforderliche Stabilität, durch die Untiefen der Küsten, Flüsse, Hafeneinfahrten und durch die Länge und Breite der Docks die Zahl der Abmessungen von Haus aus wesentlich beschränkt wird, so bleiben doch noch selbst unter Berücksichtigung des soeben Erwähnten zahlreiche Schiffsformen übrig, aus denen es schwer ist, die richtige Wahl zu treffen. Eine Versuchsstation allein gibt das sichere Mittel, um von diesen Formen diejenige zu finden, welche den gestellten Bedingungen am meisten gerecht sind.

Die Modelle werden aus Paraffin von 0,87 spezifischem Gewicht, das einen Schmelzpunkt von 58° bis 63° C. hat, gegossen, nachdem sie in durchgesiebtem Ton geformt sind. Der Formkasten (Fig. 3) ist 6 m lang, 1 m breit und 0,90 m tief. Um das Paraffin nicht zu überhitzen, wird es im Wasserbade in einem von Wasserrohren durchzogenen kupfernen Kessel von 300 l Inhalt geschmolzen. Das Modell ist ein Hohlguß; der Kern wird aus Spantschablonen und etwa 5 mm dicken, 30 mm breiten Holzlatten angefertigt, die mit starkem Leinen überzogen sind, welches einen dreimaligen Tonanstrich erhält. (Vergl. Fig. 6, die Formerei.) Nachdem der Kern in die Tonform gesetzt ist (vergl. Fig. 3), wird er mit Eisenballast beschwert, um während des Gießens sein Auftreiben zu verhüten. Die Wandungen der Modelle sind in der Form 35—45 mm dick, etwa 10 mm stärker als die der für den Versuch fertigen Modelle. Die Zugabe von 10 mm ist für das Schneiden auf der Modellschneidemaschine (vergl. Fig. 7) erforderlich. Diese Maschine besteht im wesentlichen aus einem das Modell tragenden Wagen, mit dem ein parallel geführter, mit Rollen versehener Zeichentisch verbunden ist, auf welchem die Wasserlinienzeichnung des Modells gespannt ist, und aus zwei in Spindeln rotierenden Messern (Fig. 4), die horizontal und vertikal verschiebbar sind. Die Horizontalverschiebung, welche durch ein Handrad bewirkt wird, folgt den Was-

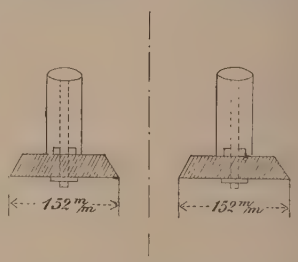


Fig. 4. Modellschneidemesser.
Model Cutting Knives.

Fig. 6. Moulding Shop. Formerei.

apparatus required for it, an apparatus which not every shipbuilder can afford, namely, an experimental tank in which the ships, or rather their models, are tested as to their resistance.

The experimental tank of the Norddeutscher Lloyd (fig. 1 and 2) was built in 1900 on the model of the tank of the Royal Italian Navy at Spezia. It is contained in a building 170 metres long, constructed on the wooden framework system with fillings of brickwork and a wooden lining inside. The building forms a hall 170 metres long and 8 metres wide, in which is an experimental tank 164 metres long and 6 metres wide with 3,20 metres depth of water. On either side of the tank is a strong set of rails on which runs the towing carriage which is 6,25 metres wide and 9,40 metres long. At the north-eastern end of this hall are a number of workshops in which the models are constructed, viz., the moulding shop, the casting shop, the joiners' shop, the mechanical workshop and the room for the model cutting machine; as also the offices for the engineers and designers. The total building expenses for this establishment, which covers 3124 square metres, amounted to 250 000 marks.

The experiments themselves are very simple. After the displacement of the hull has been ascertained in accordance with the purpose which the projected vessel is to serve, several ships of this displacement are designed. From these drawings an ingeniously constructed machine cuts ship models from 4 to 5 metres long out of paraffin wax, the models being absolutely similar, geometrically, to the ships proper. These floating models are towed through a tank filled with water. Their resistance against their forward movement is measured by a dynamometer, the self-registering drum of which at the same time registers course and time.

Now, just as a vessel that is to hold a pint may be given no end of different shapes, a ship of about 1000 cubic metres displacement can have any variety of measurements with regard to length, breadth and draught.

Although owing to the necessary stability, to the shoals along the coasts, in the rivers and at the entrances of harbours, as well as owing to the length and breadth of dry docks, the variety of the measurements of ships is essentially limited, yet there are numerous types of ships' hulls possible, the correct choice among which is a difficult matter. An experimental tank alone provides an absolutely safe method by which to ascertain the shape best fitted to answer the requirements of the ship.

After the models have been formed in sifted clay, they are cast of paraffin wax of a specific weight of 0,87 and a melting point of from 58° to 63° Celsius. The moulding box (Fig. 3) is 6 metres long, 1 metre wide, and 0,90 metre deep. In order not to subject the paraffin to too high a degree of heat, it is melted in a bath of water in a copper boiler holding 300 liters water and intersected by water tubes. The model is a cast hollow shell; the core is made of battens 5

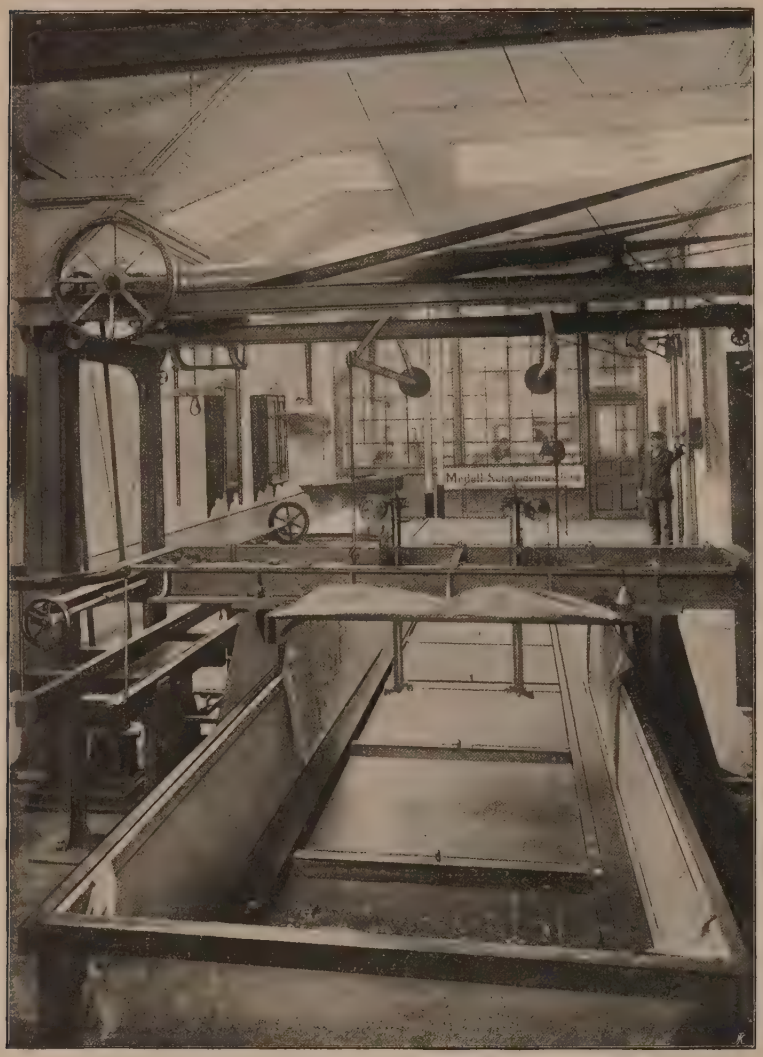


Fig. 7. Modellschneidemaschine. Model Cutting Machine.

serlinien mittels eines Pantographen oder Storchschnabels, so daß also die Wasserlinien direkt von der Zeichnung auf das Modell übertragen werden können. Wie erwähnt, ist die Bewegung des Zeichentisches zum Modellwagen eine zwangläufige, ihr Geschwindigkeitsverhältnis kann von 1 : 1 bis 48 : 160, entsprechend den Zahnrädern, durch die sie verbunden sind, verändert werden. Diese Geschwindigkeitsdifferenz hat folgenden Zweck: Wird z. B. für einen Schnelldampfer von 200 m Länge ein Modell im Maßstab 1 : 40 ausgeführt, so beträgt die Modellänge 5 m. Würden nun Modellwagen und Zeichentisch gleich schnell laufen, so müßte die Wasserlinienzeichnung für das Modell ebenfalls 5 m lang sein; die Herstellung dieser Zeichnung würde demzufolge erstens sehr schwierig und zweitens, infolge der Länge des Papiers, wenig genau sein. Sobald es aber möglich ist, den Modellwagen z. B. doppelt so schnell laufen zu lassen als den Zeichentisch, so braucht die Wasserlinienzeichnung nur 2,5 m lang zu sein, da ja dann das Modell in derselben Zeit 5 m fortbewegt wird, in der sich diese Zeichnung um nur 2,5 m parallel verschiebt Die Konstruktionszeichnungen der Wasserlinien für die Modellschneide-Maschine sind somit in der Regel verzerrt, da der Maßstab der Breite nicht mit dem der Länge identisch ist. Während nun bei einem gewöhnlichen Storchschnabel auf der einen Seite ein Punkt geführt wird und auf der anderen wiederum ein Punkt, der Zeichenstift die verkleinerte oder vergrößerte Figur zeichnet, ist die Wiedergabe in dem vorliegenden Falle etwas anders, da die rotierenden Messer (Figur 4) einen bestimmten Durchmesser haben müssen. Der geführte Punkt wird zur Ellipse, deren eine Hauptachse gleich dem Durchmesser der Messer ist, und deren andere gleich ist diesem Durchmesser multipliziert mit dem Verhältnis des Maßstabes der Breite zu dem der Länge der Wasserlinienzeichnung.

Nachdem die Modellschneide-Maschine ihre Schuldigkeit getan, hat ein Querschnitt des gefrästen Modelles folgendes Aussehen (Fig. 5). Die Paraffinreste, welche schwarz angedeutet sind, werden durch Hobel und Schraper mit der Hand entfernt. Die Kontrolle für die Richtigkeit des Modelles ist sehr einfach. Aus dem Konstruktionsplan des Schiffes ist ein gewisses Deplacement berechnet, z. B. 2700 cbm. Wenn nun das Modell im Maßstab $^1/_{30}$ entworfen ist, so muß das für den Versuch fertige Modell, Fig 14, also das Modell in der richtigen Schwimmlage 2700 : $30^3 = 0{,}1$ t, oder 100 kg wiegen, wenn das spezifische Gewicht des Schleppbassinwassers gleich 1 ist. Der vorgeschriebene Tiefgang wird mittelst Ballastsäcken von bekanntem Gewicht, leinene Säckchen mit Schrot gefüllt, herbeigeführt. Um den Widerstand des Modelles im Wasser für eine Reihe von Geschwindigkeiten zu messen, führt man dasselbe unter den Schleppwagen, Fig. 2, der sowohl die Meßinstrumente für den Schiffsmodellwiderstand als auch die für die Modellschrauben, Schub- und Drehkräfte trägt. Dieser Wagen wird durch zwei Gleichstrom-Nebenschlußmotore angetrieben, die ihren Strom einer Akkumulatorenbatterie von 120 Volt mittlerer Spannung und einer Kapazität von 500 Amperestunden entnehmen. Durch Schaltung der Akkumulatoren, der Widerstände und durch Parallel- und Hintereinanderschaltung der Motore sind 430 untereinander verschiedene, sonst

millimetres thick and 30 millimetres wide, and the skeleton core thus produced is covered with strong canvas, the latter receiving three coats of clay. (Comp. Fig. 6, the Moulding Shop.) After the core has been placed into the moulding box (Fig. 3), it is loaded with iron ballast in order to prevent its floating up during the process of casting. The sides of the models are, as a rule, from 35 to 45 mm thick in the moulding box, i. e., about 10 mm thicker than those of the models ready for being towed through the tank. The additional 10 mm are necessary for the cutting of the model on the model cutting machine (comp. Fig. 7). This machine consists in its principal parts of a truck which bears the model and is connected with a parallel running profile table on which the water-line plan of the model is spread out, and of two cutting knives (Fig. 4), rotating in spindles, which may be adjusted horizontally and vertically. The horizontal movement of the cutting head is directed by means of a hand wheel and bevel wheel gear from the profile table, the position of the cutter at any moment being controlled by means of a kind of pantograph which transfers the water-lines direct from the profile to the model. As has been mentioned above, the movement of the profile table is dependent of that of the model carriage, i. e., both are moved simultaneously by the same motor, and their relative speeds can be changed from 1 : 1 to 48 : 160, according to the adjustment of the toothed wheel gearing by which they are connected. The difference in the speeds has its reason in the following facts: If, for instance, the model for an express steamer of 200 metres in length is constructed at the scale of 1 : 40, the length of the model is 5 metres. If model carriage and profile table would run equally fast, the water-line plan for the model would also have to be 5 metres long, and the designing of this plan would be very troublesome and, owing to the length of the paper, incorrect. But since it is possible to make the model carriage run twice as fast as the profile table, the water-line plan need only be 2,5 metres long, because the model is moved along 5 metres in the same period of time during which the water-line plan moves only 2,5 metres. The water-line plan is thereby distorted, since the transverse scale is not identical with the longitudinal scale, but the shape of the model as cut is nevertheless correct, if only the model carriage moves in the same proportion faster than the profile table.

Whereas in an ordinary pantograph dots are made on either side, the tracing pin drawing the reduced or enlarged figure, the method of the pantograph of the model cutter is somewhat different, since the rotating knives (Fig. 4) must have a certain diameter. The guiding curve takes the form of an ellipse, the major axis of which is always equal to the diameter of the circle described by the knives, while the minor axis is equal to this diameter × a fraction which depends upon the proportion borne by the length of the drawing to that of the model.

The model cutting machine having done its duty,

Fig. 8. Wave Profile Of An Old-Type Battleship At 20 Knots.
Wellenprofil eines Linienschiffes alten Stils bei 20 Knoten.

a cross section of the shaped model presents an appearance as shown in Fig. 5. The excrescences of paraffin, marked black in the cross section, are removed by hand by means of plane and scraper. To control the correctness of the model is very easy. A certain displacement is calculated from the design of the ship, as for instance 2700 cubic metres. If the model has been designed at the scale of $^1/_{30}$, the model ready for experimenting (Fig. 14), i. e., the model in the correct immersion, must weigh $2700 : 30^3 = 0{,}1$ t, or 100 kilos, if the specific weight of the water in the model tank is equal to 1. The required depth is produced by means of ballast sacks of a certain weight, consisting of small linen bags filled with shot. In order to measure the resistance of the model in the water for a series of speeds, the model is placed under the model carriage (Fig. 2), which bears the measuring instruments for both the resistance of the model and the thrusting and twisting stresses of the model screws. The carriage is moved by two continuous current shunt motors which derive their curent from an accumulator battery of 120 volts medium tension and a capacity of 500 ampères. By regulating the accumulators and the resistances and connecting the motors in parallel and series, 430 different speeds, otherwise constant, of from 0,45 metres to 4,75 metres per second in degrees of 0,01 metre, are possible.

Fig. 9. Wave Profile Of a Modern Battleship at 23 Knots.
Wellenprofil eines modernen Linienschiffes bei 23 Knoten.

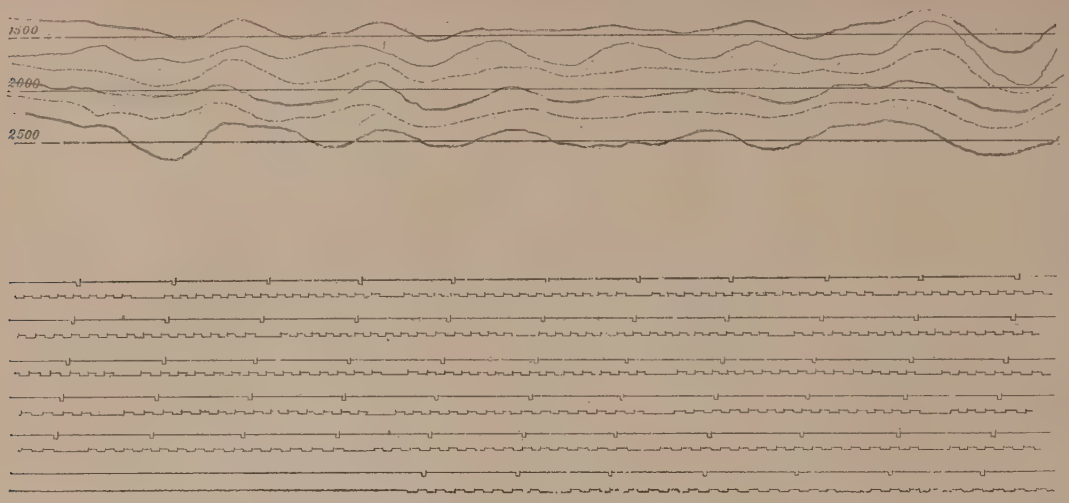


Fig. 10. Widerstände in gr. Resistances (in grams).

konstante Geschwindigkeiten von 0,45 m bis 4,75 m per Sekunde in Stufen von 0,01 m möglich. Infolge des bei der Berechnung der Schiffswiderstände aus den Modellwiderständen angewandten, von Newton gefundenen mechanischen Aehnlichkeitsgesetzes müssen die Modelle mit korrespondierenden Geschwindigkeiten geschleppt werden, Geschwindigkeiten, die, mit der Quadratwurzel aus dem Maßstab des Schiffes zum Modell multipliziert, die Schiffsgeschwindigkeiten ergeben. Wenn z. B. ermittelt werden soll, wieviel effektive Pferdestärken ein Torpedoboot bei 28 Seemeilen braucht, so muß sein Modell, wenn dieses im Maßstab $^1/_{16}$ hergestellt ist, mit einer korrespondierenden Geschwindigkeit von

$$28 \,.\, 0{,}5144 \sqrt{\frac{1}{16}} = 7 \,.\, 0{,}5144 = 3{,}6008 \text{ m } *)$$

geschleppt werden. Da es nun praktisch unmöglich ist, die Akkumulatoren und Widerstände derart zu regulieren, daß der Schleppwagen genau mit 3600,8 mm Geschwindigkeit läuft, da es ferner interessant ist zu wissen, wieviel Widerstand das Modell bei kleineren bezw. größeren Geschwindigkeiten hat, so beginnen die Schleppversuche für Torpedoboote mit etwa 1 m und werden bei 4,5 m beendet. Die Geschwindigkeitszunahme ist dabei eine willkürliche. Die geschleppten Geschwindigkeiten in Metern und die Widerstände in Kilogramm werden aus den Diagrammen (Fig. 10) ermittelt und graphisch aufgetragen, indem die Geschwindigkeiten die Abszissen und die zugehörigen Widerstände die Ordinaten bilden. Die einzelnen Punkte werden untereinander durch eine Kurve verbunden. Diese Kurve gibt alsdann für jede gewünschte Geschwindigkeit den zugehörigen Widerstand. (Vergl. Fig. 12.)

Fig. 15 ist eine schematische Darstellung des Dynamometers, welcher während der Fahrt die Widerstände mißt.

Das Modell ist mit dem aus einem dreiseitigen Eisenrahmen *a, b, c* und einem sehr leichten Uebersetzungsmechanismus aus Holz bestehenden Dynamometer durch einen Schlepphaken verbunden. Zwischen dem Aufhängepunkte des Hakens und dem Modelle ist eine Feder zur Dämpfung der pendelnden Bewegung des Modells während der Fahrt eingeschaltet. Die Arme *a, b* und *c* sind untereinander gleich.

Während der Fahrt wirkt der Widerstand des Modelles als Zug auf den Dynamometer, der sich um den Punkt *O* dreht und die Feder *f* spannt. Der Ausschlag wird durch das Uebersetzungsverhältnis 1 : 10 des um *O* drehenden Hebels verzehnfacht und durch einen Zeichenstift, der an dem einen Ende einer 1 m langen Stange aus Aluminium befestigt ist, auf die Registriertrommel übertragen, die gleichzeitig die Distanz in Abständen von 5 m und die Zeit in Viertelsekunden registriert. Wäre die Wagengeschwindigkeit absolut konstant und würden während der Fahrt nicht die geringsten Erschütterungen auftreten, so müßte die Kurve des Widerstandes (Fig. 9) eine gerade Linie sein. Sind mehrere Meßfahrten gemacht, so wird die Kraft der Dynamometerfeder, deren Stärke der Größe des Modelles und den Geschwindigkeiten entsprechend gewählt ist, durch das Gewicht *p* bestimmt, das also während der Meßfahrten nicht vorhanden ist. Da nun $a = b = c$, so ist die Wirkung dieses Gewichtes dieselbe wie die des Modellwiderstandes, da beide, Gewicht und Modellwiderstand, tangential an dem Halbkreis um *O* wirken. Aus der

*) 0,5144 ist die Umrechnungszahl von Knoten pro Stunde in Meter pro Sekunde.

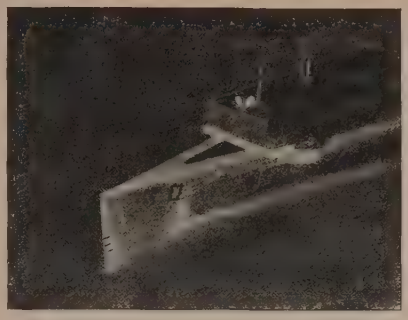


Fig. 11. Bow Wave Of A Modern Torpedo Boat At 33 Knots. — Bugwelle eines modernen Torpedobootes bei 33 Knoten.

In accordance with the law of mechanical similarities discovered by Newton and applied in the calculation of the ship's resistance of the model, the latter has to be towed with corresponding speed, a speed which, multiplied with the square root extracted from the proportion of the ship to the model, gives the speed of the ship to be built. If, for instance, the number of effective horse-power required by a torpedo boat running 28 miles is to be found, the model of this torpedo boat if constructed at the scale of $^1/_{16}$, must be towed at a corresponding speed of

$$28 \cdot 0{,}5144 \sqrt{\frac{1}{16}} = 7 \cdot 0{,}5144 = 3{,}6008 \text{ m } *)$$

Since it is practically impossible, however, to regulate the accumulators and resistances with such accuracy that the model carriage runs exactly at a speed of 3600,8 mm, and since it is of great interest to know how much resistance the model offers at lesser or higher speeds, the experiments with torpedo boats begin with about 1 m and are finished at 4,5 m, the increase of speed being arbitrary. The speeds towed, in metres, and the resistances, in kilograms, are ascertained from the diagrams (Fig. 10) and are graphically traced out, the speeds forming the abscissa and the corresponding resistances the ordinates. The dots are connected by a guiding curve, which then gives the corresponding resistance for any speed desired. (Comp. Fig. 12).

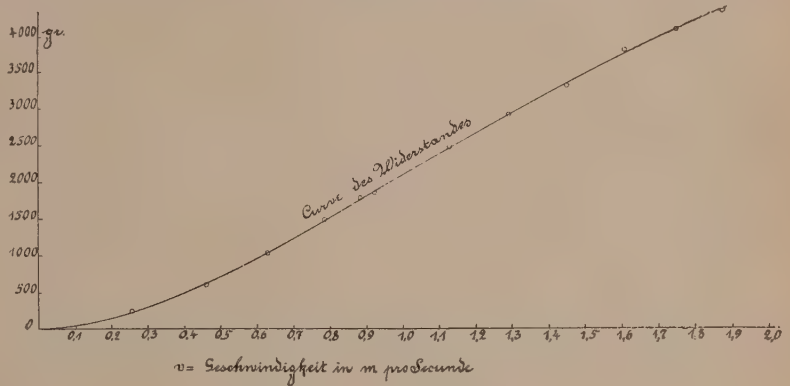


Fig. 12. Curve Of Resistance.
v = Speed in metres per second.

Fig. 15 is a schematic respresentation of the dynamometer which measures the resistances during the measure trip.

A towing hook connects the model with the dynamometer, which latter consists of a three-sided iron frame *a, b, c,* and a very light transporting mechanism of wood. Between the point of suspension of the hook and the model a spring is inserted for the purpose of minimizing the swinging motion of the model during the trip. The arms *a, b* and *c* are of equal length.

During the measure trip the resistance of the model exercises a tractive force on the dynamometer, which turns round the point *O* and stretches the spring *f*. The amplitude is increased ten times by the proportion of 1 : 10 of the transporting power of the lever turning around *O* and is transferred by a tracing pencil, fastened at one end of an aluminium rod 1 metre in length, upon the registering drum which at the same time registers the distance at intervals of 5 metres and the time by quarter-seconds. If the speed of the model carriage were absolutely constant and if there were no vibrations whatever during the measure trip, the curve of the resistance (Fig. 9) would necessarily be a straight line. If several trips have been made, the power of the dynamometer spring, the strength of which is chosen in accordance with the size of the model and the resistances, is ascertained by the weight *p*, which is not present during the measure trips. Since $a = b = c$, the effect of this weight is the same as that of the resistance of the model, because both weight and resistance of model act tangentially on the semi-circle around *O*. From the irregular curve of the resistance the medium resistance is obtained by means of the planimeter (Fig 12).

The reader may think of the resistance offered by a ship's hull against its forward movement through the water as being composed of a frictional resistance and a wave and eddy making

*) 0,5144 is the figure obtained by the reduction of knots per hour to metres per hour.

Fig. 13. Wave Profile Of A Modern Torpedo Boat At 33 Knots. Wellenprofil eines modernen Torpedobootes bei 33 Knoten.

unregelmäßigen Kurve des Widerstandes wird der mittlere Widerstand durch Planimetrieren erhalten (Fig. 12).

Man kann sich den Widerstand eines im Wasser bewegten Schiffskörpers gegen die Fortbewegung aus einem Reibungswiderstand und einem wellen- und wirbelbildenden zusammengesetzt denken. Ersterer entsteht durch die Reibung der benetzten Oberfläche des Schiffsrumpfes mit dem Wasser, letzterer durch die Wellenbildung am Vorschiff und die Wellen- und Wirbelbildung um das Hinterschiff.

Nach der Froudeschen Theorie wird der Reibungswiderstand empirisch ermittelt. Er hängt von der Größe und der Art der benetzten Oberfläche, von der Dichtigkeit des Wassers und von der Geschwindigkeit, mit der das Schiff oder sein Modell durch das Wasser bewegt wird, ab. Wenn *Wr* dieser Widerstand ist, so kann man sagen, daß $Wr = \gamma . F . Vn.^{\lambda}$ ist, wobei γ das spezifische Gewicht des Wasser, *F* die benetzte Oberfläche, *V* die Geschwindigkeit und λ den Reibungskoeffizienten für das Schiff bedeuten. Sind die Reibungskoeffizienten für die verschiedenen Arten der Oberflächen von Schiff und Modell bekannt, die sich außer mit der Art auch noch mit den Längen der eingetauchten Flächen ändern, so lassen sich die Reibungswiderstände ohne weiteres rechnerisch ermitteln. Ist der Gesamtwiderstand des Modelles durch Schleppversuche gefunden, so ergibt sich der rechnerisch nicht bestimmbare wellen- und wirbelbildende Widerstand durch Subtraktion des Reibungswiderstandes vom Totalwiderstande $Ww = Wt -$ *Wr*. Das von Newton entdeckte mechanische Aehnlichkeitsgesetz, welches zuerst von dem bekannten englischen Schiffsbauingenieur Sir W. Froude bei der Berechnung des Schiffswiderstandes angewendet wurde und daher auch von den Engländern „Froude's law" genannt wird, besagt: „Wenn zwei geometrisch vollkommen ähnliche Schiffskörper sich mit korrespondierenden Geschwindigkeiten im Wasser bewegen, so verhalten sich die wellen- und wirbelbildenden Widerstände dieser Körper wie die dritten Potenzen ihrer linearen Abmessungen, oder wie ihre Deplacements."

Sobald der wellen- und wirbelbildende Widerstand des Modelles aus den Versuchen berechnet ist, braucht er nur mit a^3, der dritten Potenz des Maßstabes des Schiffes zum Modell, multipliziert werden, um den entsprechenden Widerstand des Schiffes zu ergeben. Wird zu diesem Widerstand der Reibungswiderstand des Schiffes addiert, so ist der Gesamtwiderstand für das Schiff, der gesucht wurde, gefunden.

$$Wt = (wt - wr) . a^3 + Wr,$$
$$Wr = \gamma\ F\ V^{1,825}\ \lambda.$$

Diese Bestimmung des Modellwiderstandes hat den Vorteil, daß einem einzigen Modell ein ganz beliebiger Maßstab zugrunde gelegt werden kann, mit dessen Hilfe der Widerstand und die effektiven Pferdestärken eines jeden beliebigen Schiffes vom gleichen Typ bestimmbar sind.

Fig. 14. Modell, fertig für den Versuch. Model Ready For Speed Trial.

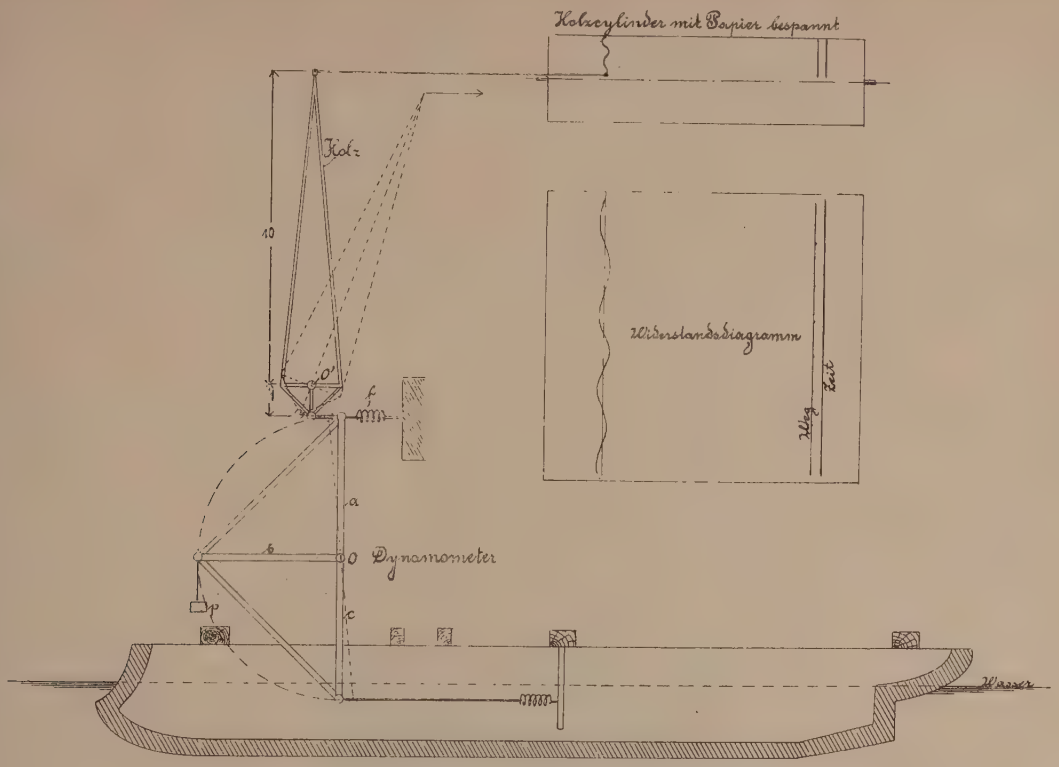


Fig. 15. Diagram of the Dynamometer. Schematische Darstellung des Dynamometers.

resistance. The first kind of resistance is brought about by the friction of the immersed surface of the ship's hull with the water, the second by the formation of waves at the bows and of waves and eddies around the stern.

By Froude's law the frictional resistance is ascertained empirically. It depends on the size and nature of the immersed surface, on the density of the water and on the speed at which the ship, or its model, is driven through the water. If Wr is this resistance, it may be said that $Wr = \gamma . F . Vn . \lambda$, whereby γ represents the specific weight of the water, F. the immersed surface, V the speed and λ the frictional coefficient for the ship. Are the frictional coefficients for the different kinds of surfaces of ship and model known, which vary not only with the nature but also with the lengths of the immersed surfaces, the frictional resistances may be ascertained mathematically without any difficulty. If the total resistance of the model has been found by towing experiments, the wave and eddy making resistance, which is not mathematically acsertainable, is found by subtracting the frictional resistance from the total resistance $Ww = Wt - Wr$. Newton's law of mechanical similarities, which was for the first time applied by the well-known English naval engineer Sir W. Froude in the calculation of the resistance of ships and is therefore called "Froude's law", sets up the rule that if two geometrically perfectly similar ship bodies are moving at corresponding speeds through the water, the wave and eddy making resistances of these bodies bear a proportion to the third powers of their linear measurements or their displacements.

As soon as the wave and eddy making resistance of the model has been found by the experiments, it need only be multiplied by α^3, the third power of the proportion of the ship to the model, in order to obtain the corresponding resistance of the ship. If the frictional resistance of the ship is added to this resistance, the total resistance of the ship is found, viz.,

$$Wt = (wt - wr) . \alpha^3 + Wr,$$
$$Wr = \gamma \; F \; V^{1,825} \; \lambda.$$

This method of ascertaining the resistance of the model has the advantage that for a single model any desired scale may be taken, by the aid of which the resistance and the effective horse-power of any ship of the same type may be ascertained. The calculation is based upon the method of the constants of Froude, which is treated in detail in the second annual of the German Association of Naval Architects 1901 under the heading of "Hinterschiffsformen".

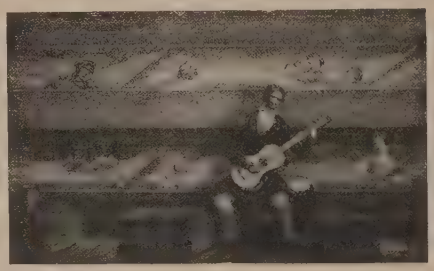
Fünfundzwanzig Jahre Innendekoration unter Johann Poppe.

Vor einem Menschenalter noch gehörte der Gedanke an eine weite Seefahrt, etwa nach Amerika, zu den Furcht erregenden. Man dachte an viele Wochen qualvollen Aufenthalts in engsten Räumen, an Zwischendeck und winzige, etagenweise bewohnte Kabinen, an Seenot und Krankheit, Jammer und gar Tod. Man sah im Geiste die Jammergestalten der Unglücklichen, denen ein hartes Schicksal diese Prüfung auferlegt hatte, an fernem Gestade, wie einer Art Fegefeuer entronnen, in die erlösende Freiheit schwanken. Und niemand wagte sich als Reisender ohne Zwang in den engen Bereich des schwimmenden Kerkers, wo brakiges Wasser, ewiges Salzfleisch und harter Schiffszwieback die äußere Not noch erhöhte.

War es nun da in der Wirklichkeit auch längst nicht mehr so schlimm bestellt, wie die Phantasie es malte, besonders seit die selbständige, gewaltige Kraft des Dampfes die Schiffe von Wind und sonstigen Triebkräften unabhängig gemacht und die Dauer der Reise verkürzt hatte, so wußte man doch, daß, wenn man nach rechtem Behagen und erholender Bequemlichkeit sich sehnte, man sich nicht gerade dem schwimmenden Gefängnisse anvertrauen dürfe.

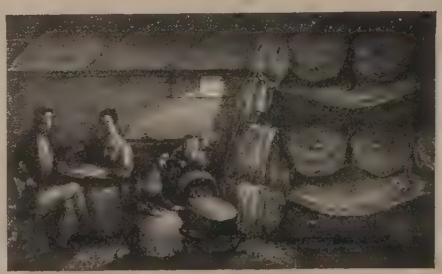
Die junge Generation des heutigen Tages weiß davon nichts mehr. Längst sind alle jene Schreckbilder in Nacht versunken, ja ins völlig umgedrehte gewandelt.

Sogar so weit ist es jetzt gekommen, daß, wenn man sich Behagen, Luxus, ja verschwenderische Prachtentfaltung und üppiges Wohlleben, raffinierteste Lebensumgebung vorstellen will, man außer an die luxuriösesten Hotels der ersten Weltbäder ohne weiteres auch an die großen überseeischen Schnelldampfer denken wird und muß, auf denen sich alles dies in konzentriertester Gestalt heute dem wohlhabenden Reisenden bietet. Und zwar mit Inanspruchnahme auch alles dessen, was die bildenden Künste dem Auge an Reizungen der Form und Farbe nur zu bieten vermögen.



Schlafstellen im Zwischendeck.
Berths in the Steerage.

Im Zwischendeck eines Paketsegelschiffes.
In the Steerage of a Sailing Packet Boat.



Familien-Schlafkammer der zweiten Kajüte.
Family Room in the Second Cabin.

Welcher Umschwung! Welche wunderbare Umgestaltung aller Verhältnisse in so kurzer Zeit!

Die Frage ist die berechtigste: von wem, von welchen Schiffen und von welchen Männern ging diese Umwälzung aus?

Eine Umwälzung, die zugleich eine völlige Aenderung aller unserer Anschauungen über diese Frage im Gefolge hatte. Die es heute bedingt, daß die jetzt reifende Generation es sich gar nicht mehr anders denken kann, als daß jedes weitere grosse Schiff eine neue Etappe auf dem Wege der künstlerischen Ausgestaltung dieser gewaltigen Gebäude, ja wenn möglich, eine neue

Twenty-Five Years Of Interior Decoration Under Johann Poppe.

Only a generation ago, the idea of a long voyage — say, to America — was one to arouse fear. Thoughts of weeks of wretchedness in the narrowest possible quarters, of the horrors of the steerage, of diminutive cabins with tiers of bunks, of ocean perils and seasickness, of misery and even of death at once suggested themselves. In their mind's eye people saw the pitiful figures of the unfortunates upon whom a cruel fate imposed such a trial, released at last on the distant shore, totter into freedom, as though escaping from a kind of purgatory. And unless compelled, no one would have ventured into the narrow precincts of the floating prison, where brackish water, a continuous round of salt meat and hard tack further increased the conditions of misery.

Family Room in the First Cabin.
Familienzimmer in der ersten Kajüte.

First Class Saloon of a Sailing Packet-Boat.
Salon erster Kajüte eines Paketsegelschiffes.

First Class State-Rooms.
Schlafzimmer erster Kajüte.

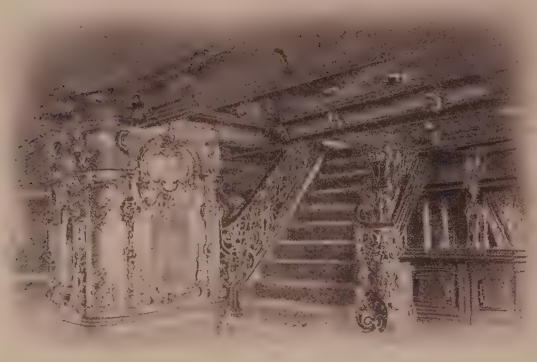
While in reality matters were not nearly so bad as the imagination pictured them, especially since the independent and enormous power of steam emancipated the ships from the wind and other propelling forces and shortened the duration of the trip, still it was a well-known fact that for one who wished for real comfort and conveniences it was not exactly the thing to do to entrust himself to the floating prison.

The rising generation of to-day no longer knows anything of those conditions. All those horrors have long since vanished or have been transformed into the very opposite.

Things have even progressed so far that when you want to imagine the utmost comfort and luxury, even sumptuous splendor, extravagant living and exquisite surroundings, you think at once not only of the most fashionable hotels of the famous watering places of the world, but also of the large transoceanic express steamers, where all that is now offered in a condensed form to the well-to-do traveler, combined with all the attractions in the way of form and color which the fine arts are able to offer to the eye.

What a change! What a marvelous transformation of existing conditions in so short a space of time!

The question is therefore justified as to what ships and what men have given origin to this revolution — a revolution which has at the same time entailed a complete change in all our views on this subject, which is the cause that the rising generation cannot even imagine anything else but that every subsequent large ship must necessarily form another step forward on the road of artistic equipment of these immense structures, or, if possible, become a new revelation of the artistic spirit of the time. But those who have been looking on for some years longer



D. „Saale". — Treppe zum Speisesaal.
Staircase leading to the Saloon.

Offenbarung des künstlerischen Zeitgeistes sein müsse. Wer die Welt jedoch schon ein paar Jahre länger ansieht, der kennt das Schauspiel des ewig wiederkehrenden Auf und Ab des Wellenschlages in der Kunstbewegung.

Aber desto mehr wird gerade jetzt der Zeitpunkt sein, der gewissermaßen abgeschlossenen ersten Periode unserer modernen Schiffsausstattung noch einmal gerecht und dabei inne zu werden, wie gewaltig ihre Leistung war, wie bahnbrechend und maßgebend nicht nur für ihre eigene Zeitspanne, sondern erst recht für die nächste Zukunft; wohl selbst bestimmend für alle ferneren Zeiten auf diesem Gebiete.

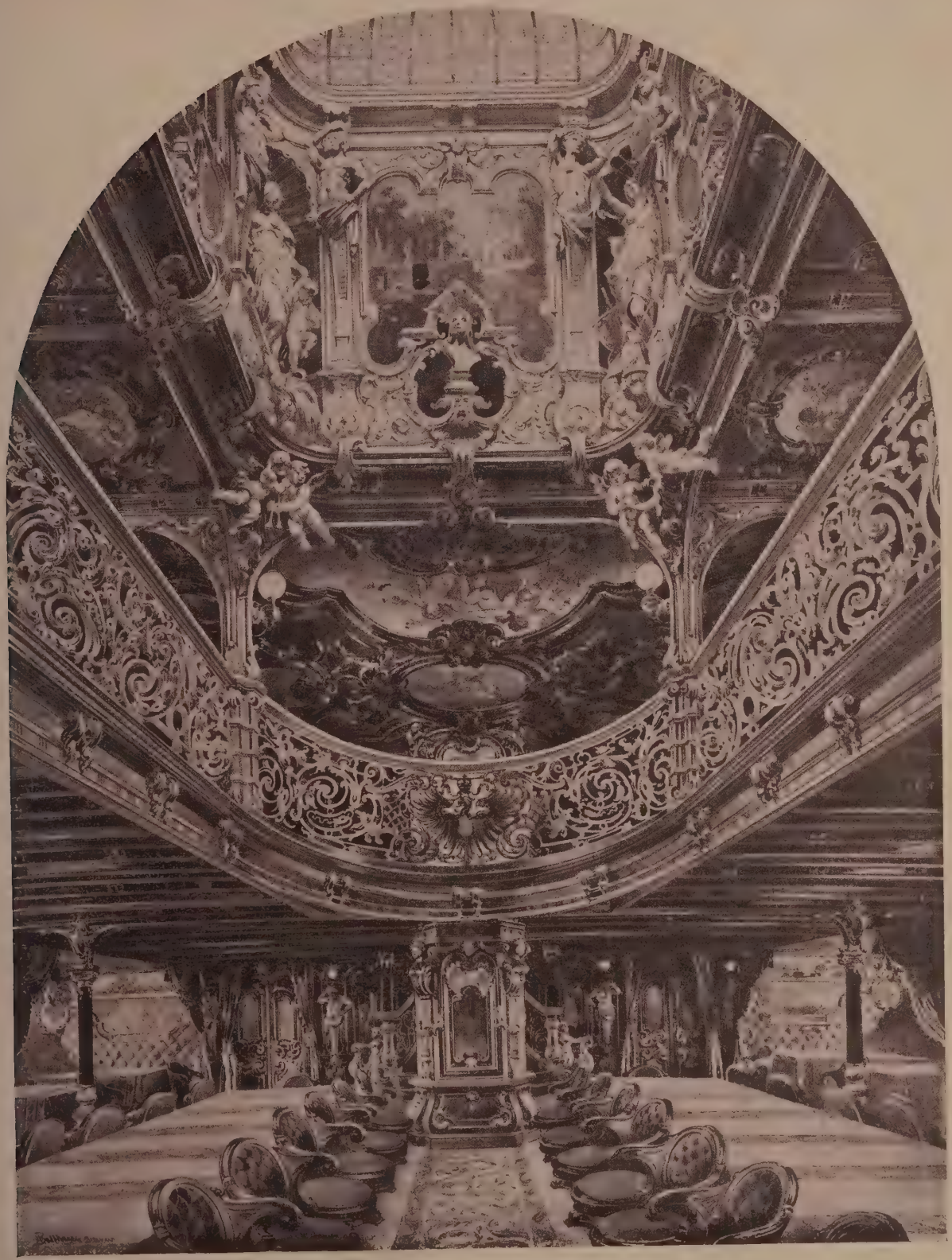
Der einfachste Rückblick auf das zu Anfang Gesagte wird das ohne die Möglichkeit irgendeines Widerspruches begründen. Vor einem Menschenalter war eben von all jenen schönen Dingen auf unseren Schiffen nirgends die Rede. Diese genügten eben der Notdurft, und wenn man ihnen auf unserem Gebiete etwas nachrühmen will, so war es vielleicht die höchst akkurate Tischlerarbeit, die der Zwang mit sich brachte, da doch das meiste davon gebogen, so manche Türe ganz schräg oder rund geschnitten sein mußte, dazu ein Auftreten naturreiner, schöner, schwerer Hölzer, auch ausländischer. Wir haben ja auch das Teakholz zuerst auf unseren Schiffen kennen gelernt. Dazu kam hier und da eine feine Goldleiste, höchst präzis gearbeiteter Messingbeschlag, blank geputzt; kurz, es existierte in aller Stille von alters her doch ein gewisser bescheidener Schiffsstil in Zimmermanns- und Tischlerarbeit; ja, ist so alt wie die ganze Schiffahrt; und schon das uralte jetzt ausgegrabene Wikingerschiff von Oseberg zeigt uns den reichsten Schmuck, dessen ein solches überhaupt fähig war.

Trotzdem war das alles unendlich anspruchslosen Zeitläuften angehörig, absolut nichts gegenüber dem, was plötzlich vor etwa 25 Jahren neu erschien. Und die Frage, wer diese in ihren Folgen geradezu unübersehbare gewaltige Tat, diesen epochemachenden Schritt getan, beantwortet sich mit den Namen: Der Norddeutsche Lloyd und Johann Poppe, sein Architekt.

Ich erinnere mich noch immer des ungeheuren Aufsehens, das vor allem der Ausbau und die Ausstattung des Schnelldampfers *Lahn* gemacht hat. Es schien geradezu unerhört, daß man es wagen konnte, einen doch nur für den Aufenthalt während einer Woche bestimmten Innenraum eines Passagierschiffes in solcher Weise und mit solcher Pracht auszustatten, und daß gar ein wenn auch gewaltiges doch immerhin schweren Kämpfen ausgesetztes Schiffahrt-Unternehmen, wenn es selbst wirklich eine erste Stelle unter seinesgleichen einnahm, sich solche Ueppigkeit, solchen Luxus für seine Fahrzeuge gestatten könne. War freilich schon fünf Jahre früher (1882) auf der *Werra* dieses Wagnis in bescheidenerem Maßstabe unternommen und die gleiche Frage auf anderen Schiffen (1884 *Eider)* weiter behandelt und der Lösung nähergebracht, so wurde erst die in jeder Hinsicht prächtige, ja überprächtige Durchführung des Innenbaus der *Lahn* zum wirklichen Ereignisse. Und sie ist das bis heute geblieben: der eigentliche monumentale Wendepunkt in der Geschichte der Schiffsausstattung. Wenn auch die *Lahn* vor kurzem dem unerbittlichen, raschschreitenden Schicksale und dem gänzlichen Abbruche verfallen ist, — seit ihrem Erscheinen konnte der reiche Amerikaner nur noch mit einem Lloydschiffe die Ueberfahrt nach Europa machen, fühlte sich jeder berechtigt, für das Ueberschwimmen des großen Teiches eine Pracht seiner Umgebung zu beanspruchen, wie er sie in seinem übrigen Leben vielleicht noch nie gesehen.

Und der Wettkampf begann. Die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktien-Gesellschaft mußte bald folgen und hat neuerdings durch immer schönere Schiffbauten dem Norddeutschen Lloyd den Rang ab-

D. „Großer Kurfürst". — Treppe mit Vorplatz.
Staircase and Vestibule.



Express Steamer "Lahn". — I. Class Saloon and Light-Well.
Speisesaal I. Klasse mit Blick in den Lichtschacht.

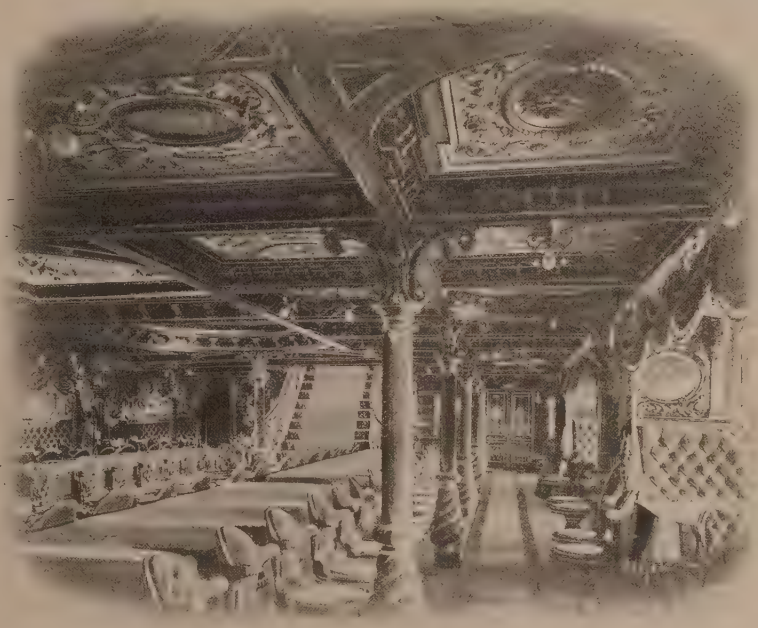
Schnelldampfer
„Kronprinzessin Cecilie".
Im Rauchsalon I. Klasse.

Express Steamer
"Kronprinzessin Cecilie".
In the I. Class Smoke-Room.

know the spectacle of the ever recurring rise and fall of the waves in the progress of art.

But for that very reason this is a fitting moment for reviewing once more the first period—complete in itself, so to speak—of the modern method of interior decoration of ships, at the same time impressing upon ourselves how enormous the achievements of this period have been, how they have led the way and become a guide not only for their own epoch but for the near future as well, and probably a standard in this field for all time to come.

A mere glance at what was said at the beginning of these pages will at once confirm the truth of it without the possibility of contradiction. A generation ago none of all these beautiful things were even thought of for our ships, which were simply designed to meet the most necessary requirements, and if anything can be said in their favor on the subject of decoration it is perhaps the very neat cabinet work which the conditions made necessary, as most of the woodwork had to be curved and many doors had to be cut on slanting or rounded lines. Furthermore, beautiful natural timber, both native and foreign, was used for these purposes. It was in our ships, for instance, that we first came to know teak wood. Here and there a gilt moulding was added, and very accurately made brass trimmings, which were always kept spotlessly polished. In a way there has always existed, in an inconspicuous form, a certain modest style of its own for the carpenter and cabinet work on shipboard, and this style is as old as navigation itself. Even the very ancient Viking ship of Oseberg, which has recently been excavated, shows as elaborate ornamentation as such a ship was capable of.



S. S. „Spree". — I. Class Saloon.
Speisesaal I. Klasse.

But all that belonged to a very unpretentious period and was absolutely nothing as compared with what suddenly made its appearance about 25 years ago. And the question as to who took this momentous step and accomplished such tremendous work, the ultimate effects of which could hardly be foreseen, must be answered with the names of the Norddeutscher Lloyd and Johann Poppe, its architect.

I well remember the immense stir created by the architecture and interior decoration of the express steamer *Lahn.* It seemed positively unheard-of daring to fit the interior of a passenger steamer, intended for only a week's sojourn, in such a manner and with such magnificence, and for a shipping company which, no matter how powerful, was yet by no means exempt from struggles, even though it held the highest rank among its competitors, to be able to indulge in such extravagance and luxury for its vessels. While five years earlier (in 1882) the daring experiment had been made on a smaller scale in the *Werra,* and the treatment of the same problem continued in other ships *(Eider,* 1884) and brought nearer solution, yet it was the interior decoration of the *Lahn,* magnificent, almost gorgeous in every respect, that became a real event. And it has remained that to this day: the momentous turning point in the history of interior decoration of ships. Though the *Lahn* has recently fallen a prey to inexorable, fast-striding Fate and has been entirely broken up, yet, ever since her appearance the wealthy American will cross over to Europe in no other but a Lloyd steamer, and everybody feels warranted in demanding for his passage across the big pond more luxurious surroundings than he has perhaps ever seen in his life.

And this was the beginning of the competition. The Hamburg-American Line had to follow suit very soon and has of recent years attempted to outstrip the Norddeutscher Lloyd by building more and more beautiful ships. Even old England, in order not to be wholly outclassed in this competition, has of late made powerful efforts and tried to build the fastest

zulaufen gesucht. Selbst das alte England hat sich, um nicht in solchem Wettkampfe ganz zu unterliegen, in letzter Zeit gewaltig bemüht und die schnellsten und bestausgestatteten Fahrzeuge für den Atlantic zu bauen gesucht.

Unser Lloyd ist freilich immer noch auf der Höhe geblieben und, was die Schönheit seiner Schiffe anbetrifft, gewiß noch nirgends überholt, auch nicht, was die Annehmlichkeit und das Behagen ihrer Einrichtung anbelangt. Der Erfolg ist ihm denn wirklich zu gönnen; er hat ihn verdient durch seine außerordentliche Tat, sein kühnes Bahnbrechen auf dem gewiß nicht unbedenklichen neuen Gebiete, und — nicht zuletzt durch die außerordentliche Leistung. Und das Verdienst kommt Johann Poppe zu, wenigstens was die Verwirklichung des ihm gewordenen Auftrages anlangt, der freilich an sich schon eine große Tat war.

Was Poppe hier geleistet und geschaffen hat, ist ohne jede Einschränkung ganz außerordentlich zu nennen. Denn es war nichts da, wirklich nichts, woran er sich zu halten vermochte; alle Teile seines Werkes mußte er mit eigenen Händen zubereiten, herbeitragen, einpassen, zusammenbauen.

Und nicht nur das ist ihm geglückt: viel mehr! er hat auch im Sinne seiner Zeit auf diesem Gebiete wahrhaft glänzende und prächtige Kunstleistungen geschaffen, deren Widerschein weithin leuchtete, sogar auf die Innendekoration der Räume in Deutschland auch sonst erheblichen Einfluß gewinnend. Kurz, eine Leistung, die künstlerisch und geschmacklich völlig auf der Höhe seiner Mitwelt stand, die man wohl als die damals in Deutschland wichtigste Erscheinung auf dem innendekorativen Gebiete bezeichnen darf. Denn sie wirkte selbst weit über die Grenze des Vaterlandes hinaus.

Aber die höchst persönliche künstlerische Sprache, deren sich Poppe bediente, hatte auch etwas Fortreißendes, Schwungvolles, ja Faszinierendes, wie es so vielleicht keinem anderen deutschen Künstler um jene Zeit eigen war, gerade für seine Zwecke, die der Flächenbehandlung, besonders geeignet, an ihnen erwachsen und erworben.

Schnelldampfer „Kronprinzessin Cecilie".
Detail aus dem Lichtschacht des Rauchzimmers I. Klasse.
Detail from the Light-Well of the I. Class Smoke-Room.

Denn von einer eigentlichen Raumentwicklung, Raumfolge und großartigen Entfaltung kubischer Massen konnte doch bei der durch die Schiffverhältnisse bedingten Gestaltung der Salons und Kabinen tatsächlich nicht oder nur in beschränktestem Sinne die Rede sein. Ueberall war es die Aufgabe, aus den Nöten Tugenden zu machen; gewissermaßen als gewollt erscheinen zu lassen, was bloß gemußt war. Die Raumentwicklung wurde an allen Ecken und mitten drin durch Konstruktionsteile, Masten, Treppen und Stützen gestört und zerschnitten; niedrig lasteten die Decken auf jedem Geschosse; sorgfältigste, praktischste Möbelverteilung und möglichste Befestigung war Grundbedingung; überall war Not und Zwang, und die Kunstform war nur das aller-, allerletzte, was in Frage kam; nur sozusagen das schillernde Gewand, das überall die erzwungene Notdurft zu bedecken hatte.

Das sollte bewältigt werden; das mußte uns aber einer erst vormachen. — Und das hat Johann Poppe auch wirklich getan: als erster. Wir Architekten, die öfters verzwickte bestehende Innenräume neu zu gestalten haben, ohne an unangenehmen Erbschaften viel ändern zu dürfen, wissen aber wohl, was es hieß, hier der erste zu sein, ohne Vorgänger zu arbeiten.

Um ein winzigstes mit Größtem zu vergleichen: nur ein Beispiel aus eigener Erfahrung! Seit ein paar Jahren ist mir die Aufgabe gestellt, für den Urnenhain unseres hannoverschen Feuerbestattungsvereins die kleinen und großen Denkmäler zu gestalten. Ich kann wohl sagen, es ist schon eine recht schwere Aufgabe, den auch hierfür erforderlichen neuen Stil zu finden. Der der herkömmlichen Gräber und Erbbegräbnisse steht ja längst fest. Aber für die jetzt so viel kleineren Fleckchen Erde, die kleine Urne, wie die zusammenzufassende Vielheit einfacher Urnen eine neue und würdige Gestaltung, kurz, den dazu gehörigen Stil, d. h. Aufbau, Form, Größenverhältnis, Behandlung der Fläche, zu schaffen, ist schon keineswegs leicht.

Das ganz kleine Beispiel sei gewählt, um die Schwierigkeit der Aufgabe Poppes zu beleuchten:

and most perfectly equipped vessels for the Atlantic. — Our Lloyd, however, has kept up its high standard, and as regards the beauty of its ships it has certainly not been outdone anywhere, nor yet in the matter of comfort and convenience of equipment. And it is therefore certainly entitled to its success; it has earned it through its marvellous work, its daring pioneering in this new field, which was surely not free from hazard, and, last but not least, through its wonderful achievements. And it is Johann Poppe who is entitled to the credit, at least as regards the manner in which he has acquitted himself of the task entrusted to him, which, it is true, was in itself a great achievement.

What Poppe has done and produced in this respect deserves to be called most remarkable, without any reservation. For there was nothing in existance, absolutely nothing, on which he could have built up. He had to prepare everything with his own hands, to collect all the material, to fit it together and harmonize the whole.

And he has not only made a brilliant success of this, but has done much more. In the field of art, also, he has accomplished wonderful things in keeping with the spirit of his time, which have cast their reflection afar and have even been of considerable influence on interior decoration generally in Germany. In short, what he achieved was entirely worthy of his age from the standpoint of art as well as taste and may be regarded as the most important event in the history of interior decoration. For the effects of it have extended far beyond the boundaries of his country.

The highly personal note in Poppe's art has had in it something inspiring, striking, fascinating even, more perhaps than was the case with any other German artist of that period, and was particularly suited to his purpose, that of the treatment of surfaces, and it is on these that he has developed and perfected his art.

S. S. "Kaiser Wilhelm der Grosse". — Writing-Room.
Schreibzimmer.

S. S. "Friedrich der Grosse". — I. Class Ladies' Room.
Damensalon I. Klasse.

For in view of the structure of saloons and cabins, restricted by the conditions prevailing on shipboard, it was really not a question of development of space properly speaking— or at least only to a very limited extent— nor of consecutive space or a grand display of cubic measurements. The problem everywhere was to make a virtue of necessity, to give things the appearance of having been intended, when in reality they were merely a matter of compulsion. The development of space was interrupted and cut up everywhere by structural parts, masts, companionways and stanchions. All the rooms had low ceilings. The fundamental requirement was the most careful and practical distribution of furniture and the best possible method of securing the same. Necessity and compulsion prevailed everywhere, and artistic forms were the very last thing considered. They were nothing but the glittering robe, as it were, which was made to cover enforced exigencies.

That had to be overcome, and it took some one to show us how. And that is what Johann Poppe has actually done, and he has been the first to do it. We architects, who are often called upon to recast the most awkward interiors without being allowed to make much of a change in existing conditions hallowed by tradition, we know only too well what it meant to be the first one in this field, to have to work without any precedent.

To compare a very insignificant thing with a very great one — only an illustration from my own experience. For the last few years it has devolved upon me to build the monuments, large and small, for the Urn Cemetery of the Hanover Cremation Society, and I must confess it is quite a difficult problem to find the proper new style even for this purpose. The style of monuments for graves and family vaults has long since been fixed. But to create for the much smaller lots of ground, for the small single urn as well as for

D. „Bremen". — Rauchsalon I. Klasse. I. Class Smoke-Room.

einen Stil für seine Schiffsausstattung zu finden. Und er hat ihn gefunden.

Man denke nicht an den heute so verwaschenen, ja unangenehmen und gefährlichen Sinn des mißbrauchten Namens Stil. Diese Schulbezeichnung fängt an fürchterlich zu werden. Denn sie ist ebenso willkürlich als wesenlos; wo Begriffe fehlten, hat dies Wort sich eingestellt. Es gibt noch immer Leute genug, die auch bei Poppe von deutscher Renaissance, Barock, Rokoko und dergleichen reden.

Nein, Poppe hat nie Barock, nie Rokoko oder sonst was gebaut und geformt, sondern nur Poppe; sich selber. Und wenn er aus allerlei alten Vorratskammern die einmal unentbehrlichen Linien, Schnörkel und Schwünge sich nach Ermessen und Geschmack zu eigen nahm und mit ihnen oder ohne sie wirtschaftete: wer Augen hat und etwas von Stil, das heißt persönlicher Handschrift versteht (le style c'est l'homme), der erkennt nur ihn überall in seinen Werken.

Poppes Stadtbibliothek, seine Baumwollbörse so gut als sein Damensalon im *Großen Kaiser* sind und bleiben nichts als Poppe, wenn sie sich auch noch so verschiedenartig im Gewande zeigen; und zwar dabei echt bremischer Art. Denn das ist ihm von jeher eigen geblieben, daß er sich trotz aller Pariser Beziehungen oder anderer Quellen doch immer auf heimischen Boden gestellt hat.

Für die eben entflossene Periode, wie für die jetzige hat Poppe nicht nur seinen Stil, sondern auch den der Schiffsausstattung ganz von neuem und ohne Vorgänger aufgebaut. Und wer nach ihm kommt, muß sich wohl oder übel auf seine Schultern stellen; muß benutzen was er schuf, studieren und verdauen.

Wie er es nachher macht, ist seine Sache; auch daß er das gerade so gestaltet, wie es dem dann herrschenden Zeitgeschmack, der Zeitmode entspricht.

Auch das hat Poppe glänzend getan: seine Ausstattung war jedesmal auf der Höhe gerade seiner zeitlichen Umgebung; in früheren Jahren sogar ihr sprechendster Ausdruck. Und er ist stets mit ihr gegangen; hat sich gewandelt mit den Zeiten.

Nur in den allerletzten Jahren nicht mehr ganz. Da ist er an der Pforte des Allerneuesten stehen geblieben. Nicht weil er nicht hätte auch dahinein treten können, sondern sichtbarlich weil er nicht wollte, weil er glaubte, daß das, was er noch zu geben hatte, und worin er auf seine Weise den Bedürfnissen der Neuzeit, ihrem Streben nach Zartheit, Fläche und Stimmung, gerecht wurde, das Bessere sei.

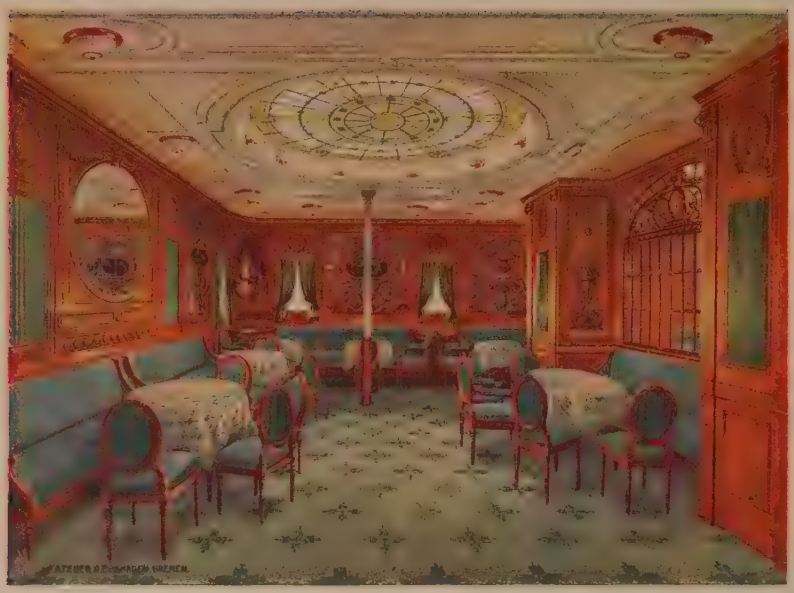
Aber was nun Poppes Schiffsausstattungen anbelangt, so bieten sie in der Tat ein langsam fortschreitendes Bild des deutschen Geschmackes während eines Vierteljahrhunderts.

Von der derben und kraftvollen Formengebung, die in den ersten Jahrzehnten des deutschen Reiches maßgebend war, den dunkeln und oft recht gröblichen geschnitzten Eichenholzausstattungen ist der Geschmack fortgeschritten zu immer helleren und flacheren, dann zarteren Bildungen, zu immer sanfter gestimmten Farbenwirkungen bis zur gänzlichen Aufgebung jeder Plastik und eigentlichen Form, zur Alleinherrschaft der Fläche und Farbe.

All dies sehen wir bei Poppes Arbeiten, — bis auf das allerletzte. Nur die feine Plastik, das zarte Profil, das flüssige Ornament wollte er nicht aufgeben.

Wenn er in den ersten Schiffen, der *Werra, Eider* und anderen, sich noch in ruhigeren Formen bewegte,

D. „Bremen". — Damensalon I. Klasse. I. Class Ladies' Room.



:: D. „Kronprinzessin Cecilie". ::
Wiener Café für Nichtraucher. Vienna Café for Non-Smokers.

:: D. „Kronprinzessin Cecilie". ::
Rauchzimmer I. Klasse. I. Class Smoke-Room.

Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm II."

Speisesaal I. Klasse mit der älteren Anordnung der Längstafeln, die neuerdings durch kleine runde Tische ersetzt worden sind.

Express Steamer "Kaiser Wilhelm II."

I. Class Saloon, showing the old arrangement of the longitudinal tables, now replaced by small round tables.

a collective number of simple urns a new and dignified shape — in a word, a suitable style, embodying construction, form, dimensions, treatment of surfaces, etc., is by no means easy.

This very small example has been chosen to illustrate the difficulty of Poppe's task : to find a style for the interior fitting of ships. And he has found it.

Do not have in mind the time-worn and even unpleasant and dangerous meaning of the much misused word "style". This school term is getting to be a nuisance; for it is as arbitrary as it is meaningless. Where ideas were lacking, this word has been made to fill the place. Even to this day there are many people who talk of German Renaissance, Baroque, Rococo and other styles in connection with Poppe.

No, Poppe has never built or shaped anything in Baroque nor Rococo nor any other so-called style, but only Poppe, only himself. And if he took from all kinds of old storerooms the indispensable lines, scrolls and curves and appropriated them according to his own taste and views and worked with them or without them, yet, whoever has eyes to see and knows anything of style— that is, of individual handwriting (le style c'est l'homme)—will recognize only him in his work everywhere.

Poppe's City Library and his Cotton Exchange at Bremen as well as his ladies' saloon on board the *Kaiser Wilhelm der Grosse* are and always will be nothing but Poppe, however different they may be in appearance; and all of it is of truly Bremen character. For that has always been his characteristic that in spite of his many connections with Paris and other sources he has always stood on home ground.

For the period just ended as well as for the present, Poppe has built up not only his own style, but has also inaugurated a particular style for the interior decoration of ships, without any precursor in this field. And whoever comes after him must, will he nill he, stand on his shoulders, make use of what he has created, and study and digest it. What he may do afterwards, is his own business; and it is also his business to shape his work in such manner as to have it meet the requirements of the prevailing spirit and the fashion of the time.

Town Hall, Cathedral, Exchange and Rats-Café at Bremen.
From the Painting by O. Bollhagen in the Smoke-Room of the S. S. "Bremen".
Rathaus, Dom, Börse und Ratscafé in Bremen.

That is another thing which Poppe has accomplished with brilliant success: his works of art have always been in harmony with the spirit of the time; during the earlier years they were even its most striking expression, and he has always gone with it; he has changed with the times.

It is only in very recent years that he has not done so altogether. He has remained standing at the gate of the ultra modern not because he could not have entered, but evidently because he did not want to, because he believed that what he had left to give to the world and whereby he could, in his own way, meet the demands of modern times, their striving for delicate effects, surface and s t i m m u n g, was the better part.

As regards Poppe's methods of interior decoration for ships they present indeed a gradually progressing picture of German taste during a quarter of a century.

From the more massive and ponderous forms which prevailed during the first decades of the German Empire, from the dark oak furniture and woodwork, often very coarsely carved, taste progressed to lighter and flatter forms, then to more dainty ones, to more and more delicately toned color

so gewann seine überschäumende Formenkraft, seine strömende Erfindung wohl ihren lebhaftesten Ausdruck in den Innenräumen der zuerst genannten *Lahn*. Das Bild des Speisesaales mit Lichtschacht darüber ist heute noch wirklich überraschend und fortreißend. Und dabei ist das Schwungvolle der gebogenen Flächen und Linien mit erstaunlicher Freiheit gehandhabt, und doch echt schiffsmäßig. Die prachtvollen Plafonds, wohl mit Bewußtsein an gewisse „Formen" im Dogenpalaste des seefahrenden Venedig anklingend.

Auf diesem Wege ist Poppe nun fortgeschritten, doch immer mehr sich mäßigend, strengerer Linienführung, ruhiger werdender Bildung nachgehend, ohne dabei den Reichtum und die Plastik, wie den Schwung eines ihm eigentümlichen Wesens zu verlieren.

Insbesondere hat die seit seiner Zeit eingeführte Lage des Speisesaals quer in der Mitte des Schiffes und die Anlage des Lichtschachtes darüber zu der Entfaltung größter Pracht Gelegenheit gegeben. Die Lösung im *Kaiser Wilhelm II.* will mir am besten gefallen, wie überhaupt gerade dies Schiff in jeder Hinsicht einen Höhepunkt darstellt.

Aber der eben vorangegangene *Kaiser Wilhelm der Große* war wieder eine Ueberraschung für das deutsche Volk gewesen. Der erste Schnelldampfer von ganz großen Dimensionen war schon er, mit der allerreichsten Innenausstattung versehen und seinerzeit wohl das schönste Schiff der Welt. Sein Erscheinen machte das größte Aufsehen überall.

Inzwischen hat diese Reihe, zu der noch *Kronprinz Wilhelm* sich gesellte, das vierte Schiff, *Kronprinzessin Cecilie,* Mitte 1907 abgeschlossen. Vielleicht das letzte und auch das feinste Werk Poppes; den höchsten Anforderungen der Neuzeit entsprechend. Der Künstler, neben dem hier in der Ausstattung der Kaiserzimmer eine Reihe der allermodernsten Kollegen, wie Riemerschmid, Paul und Olbrich tätig waren, hat in den Salons und Speisesälen, den Rauchzimmern, den beiden Wiener Cafés und dem Lesesaal noch einmal im Wettbewerb mit jenen sein Bestes gegeben. Er wollte zeigen, daß die ihm geläufigen Formen in feinster Anwendung, Durchbildung und Stimmung dem besten Modernen gewachsen sein könnten.

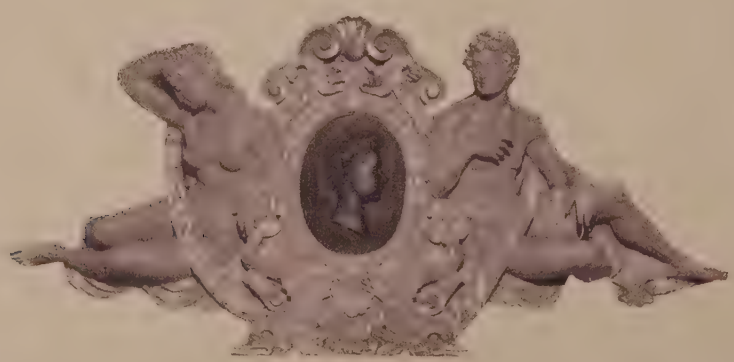
Ueberblicken wir das Schaffen Poppes während der 25 Jahre von 1881 bis 1906, so bietet sich uns das geschlossenste und einheitlichste Bild. Es war ihm vergönnt, an einer großen Aufgabe ein Vierteljahrhundert lang in den verschiedenartigsten Lösungen alle Seiten seiner Fähigkeiten und seiner Kraft zu zeigen, aber auch diese Lösungen zu einer den höchsten Ansprüchen des jedesmaligen Zeitgeistes entsprechenden Form und Art durchzubilden.

So blickt er hier in der Tat auf ein in vielem Sinne geschlossenes Werk zurück, das er seiner Generation übergab, ihr zur Freude und künstlerischen Erhebung.

Glücklich wollen wir sein, wenn dem ihm folgenden Künstlergeschlechte es gegeben sein wird, auf gleiche Weise und mit gleichem Erfolge diesem Ziele nachzustreben und in weiteren 25 Jahren ein ähnliches abgeschlossenes Werk zu hinterlassen.

Glücklich auch, wenn es dem Norddeutschen Lloyd für die Zukunft ebenso gelingt, gleich tüchtige Künstler für seine Aufgaben zu finden wie Poppe war. Männer solchen Schlages sind zu aller Zeit selten genug; besonders bahnbrechende. Aber die künftigen haben es auch im ganzen weniger schwer; brauchen sie ja doch nur Poppes monumentales Werk fortzusetzen.

Prof. Dr. Albrecht Haupt.



effects, until finally plastics and form proper were entirely abandoned, leaving the field to flat surfaces and color.

All this we may see in Poppe's work, to the very last. But the fine plastic, the delicate profile, the rich ornamentation he would not give up.

While in the earlier ships, the *Werra, Eider* and others, he still moved in the more quiet forms, his exuberant power of creating forms, his overflowing imagination probably found their most vivid expression in the interior decorations of the S. S. *Lahn,* referred to above. The picture of the dining-room with the light-well above it is to this day of surprising and entrancing effect. His bold curved surfaces and lines are handled with astonishing independence and yet in truly shipshape fashion. The magnificent ceilings recall — intentionally, no doubt — certain forms in the palace of the doges in seafaring Venice.

On this road Poppe has gone on, but moderating more and more, becoming more severe in his lines, quieter in his forms, but without losing any of the wealth and plastic nor of the boldness of his own individuality.

A circumstance which has afforded opportunities for the display of the utmost splendor is the transfer of the dining-room to the middle of the ship athwartships, which took place during his time, and the location of the light-well above it. The solution I like best is the one embodied in the *Kaiser Wilhelm II.,* and it is this ship in particular that represents the acme of perfection in this respect.

But the *Kaiser Wilhelm der Grosse,* which just preceded the last named ship, had once more been a surprise to the German people. It was the first express steamer of very large dimensions and had the most magnificent interior decorations, so that when built she was probably the handsomest ship in the world. Wherever she appeared she caused the greatest sensation.

In the meantime this series, which also included the *Kronprinz Wilhelm,* was completed during the summer of 1907 with the fourth ship, the *Kronprinzessin Cecilie,* probably Poppe's last and most perfect work, meeting the highest requirements of modern times. The artist, who in this steamer worked side by side with some of his ultra modern brother artists, engaged in the decoration of the "imperial rooms", such as Riemerschmid, Paul, and Olbrich, has, in competition with them, once more given the best he had to offer in the saloons and dining-rooms, the smoking rooms, the two Vienna cafés and the reading-room. He wanted to prove that the forms in which he was versed, when executed in the most exquisite manner and s t i m m u n g, could successfully compete with the best work of the more modern artist.

If we review Poppe's work during the twenty-five years from 1881 to 1906 we see before us a completed whole full of singleness of purpose. It was his privilege to devote to a great problem every part of his faculties and power for twenty-five years and give the most diversified solutions, and to perfect these solutions in a form and manner answering the highest requirements of the spirit of the time at each period.

Thus he may look back upon a work complete in itself in many respects, which he has turned over to his generation for its enjoyment and its uplifting in the realm of art.

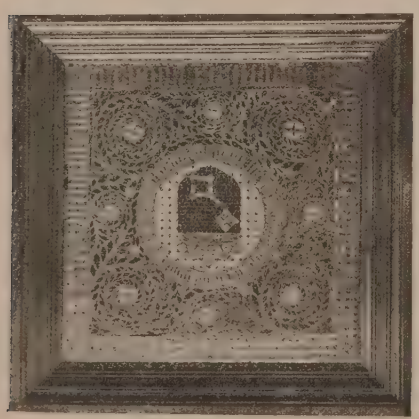
We shall be happy if it should be given to the generation of artists which is to follow after him to strive for the same goal in the same manner and with the same success, so as to leave behind them in another quarter of a century a similar work, complete in itself.

Lucky also the Norddeutscher Lloyd if it should again succeed in the future in finding for the solution of its problems artists equally efficient as Poppe has been. Men of his kind are rare enough at all times, especially men to do pioneer work in a new field. But those who follow after him will have on the whole an easier task of it; all they will have to do will be to continue Poppe's momentous work.

Prof. Dr. Albrecht Haupt.

Moderne Raumkunst auf Ozeandampfern.

In einer raschlebenden Zeit des wirtschaftlichen Aufblühens und der rastlosen Tätigkeit, wie sie uns seit einem Menschenalter beschieden ist, täuscht man sich immer wieder über das Tempo der Entwickelung. Wenn wir z. B. die Phasen überdenken, welche die moderne Raumkunst seit der letzten Imitation des Rokoko bis auf diesen Tag durchlaufen hat, so meinen wir lange Zeiträume zu durchmessen, während es sich nur um wenig mehr als ein Jahrzehnt handelt. Die Bewegung setzte 1896 mit der Ausstellung der Räume van de Veldes in Dresden ein. 1901 konnte in Darmstadt bereits eine Heerschau der inzwischen mobil gemachten neuen deutschen Raumkünstler veranstaltet werden und 1907 hatte sich der Sturm und Drang der Erfinder bereits soweit beruhigt, daß man die festen Umrisse neuer Stilformen deutlich erkennen konnte. In jenem Jahre wurde zum erstenmal einer der großen Passagierdampfer des Norddeutschen Lloyd mit Einrichtungen des modernen Stiles versehen. Seitdem — kaum in Jahresfrist — sind zwei weitere entsprechend ausgerüstete Lloydschiffe vom Stapel gelaufen und ein viertes und fünftes befinden sich im Bau.



Mosaikfüllung im Treppenhause des D. „Prinz Friedrich Wilhelm". Entwurf von Prof. F. A. O. Krüger, München.

Mosaic Panel on the Wall of the Staircase of the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".

Wenn man nun fragen wollte, warum der allezeit unternehmungslustige Lloyd sich nicht früher schon die aufblühende, moderne Raumkunst zunutze gemacht habe, so ist darauf zu entgegnen, daß er allen Grund gehabt hatte, zunächst abzuwarten und zu beobachten. Die neue Bewegung im Kunstgewerbe trug — gerade infolge der begeisterten Beteiligung der Künstlerschaft — zunächst den Charakter chaotischer Unruhe. Es war eine Invasion der Maler in das Gebiet der erschrocken zurückweichenden Architekten und Möbeltischler. Allzu lange hatte man uns mit den vergröberten Kopien historischer Stile gelangweilt. Grade die Besten und Feinfühligsten in der Künstlerschaft wie im Publikum hatten mit einem so ungeduldigen Unmut dem Verfall unserer Innendekoration zugesehen, daß sie schließlich jeden Versuch einer Befreiung von dem Bann der Imitationswirtschaft dankbar begrüßten. Da nun aber die unternehmungslustigen Maler bei aller Fülle der Phantasie der Vorbildung ermangelten, die nur durch eingehendes Zusammenarbeiten mit der Baukunst und dem Handwerk zu erwerben war, so haftete ihrem Mobiliar und Gerät ein Zug des Spielerischen und Willkürlichen an. Für alles und jedes wollten sie neue Formen ersinnen, als ob noch nie ein vernünftiger Stuhl oder Tisch dagewesen wäre. Mit solchen Experimenten, wie man sie in einem Vergnügungslokal oder Restaurant allenfalls gelten lassen mag, war indessen dem Schiffbau ganz und gar nicht gedient. Er verlangt Sachlichkeit. Denn es ist so, als ob die Maschine, die im Schiffe als Zen-

Seitenstück zur nebenstehenden Mosaikfüllung.

Companion Panel to Mosaic shown on the left.

Modern Domestic Architecture On Ocean Steamers.

In a rapidly progressing time of economic prosperity and strenuous activity, such as we have witnessed for the last fifty years, people are apt to over and again misjudge the pace at which things have developed. In reviewing, for instance, the different phases through which modern domestic architecture has passed since the time of the last imitation of the Rococo style till the present day, we seem to have gone through ages whereas in reality the period traversed by our minds is less than a decade. The modern movement in the field of domestic architecture set in with the exhibition of Van de Velde's rooms at the Dresden Exposition in 1896. In 1901, Darmstadt was already able to muster a goodly number of artists professing the new German Decorative Art, and in 1907 the storm and stress of the inventors had subsided in such a measure that the firm outlines of new styles could be clearly discerned. It was in the same year that for the first time one of the large passenger steamers of the Norddeutscher Lloyd was decorated in the modern style of domestic architecture. Since then— in less than a year—two more steamers of that company have been fitted up on the same principles, and a fourth and fifth are under construction. The question might arise as to why the always very enterprising Lloyd had not availed itself earlier of the rising modern art of interior decoration. The answer would be that the company had every reason to quietly observe and await results. The new movement in Applied Art at first bore the character of a chaotic unsettledness, for the very reason that the artists themselves were over-enthusiastic. It was an invasion of the painters into the realm of professional architects and decorators who shrank back in alarm at the assault. Much too long had we been wearied by rough imitations of historical styles, and it was the very best and most sensitive among the artists as well as among the public who had watched the growing deterioration of our domestic architecture with such im-

Reading-Room on the S. S. "George Washington".
Lesezimmer auf dem Dampfer „George Washington".

Middle Section of Reading-Room.
Mittlerer Teil des Lesezimmers.

Designed by Prof. Bruno Paul, Berlin. Executed by the Vereinigte Werkstätten für Kunst im Handwerk, Berlin.

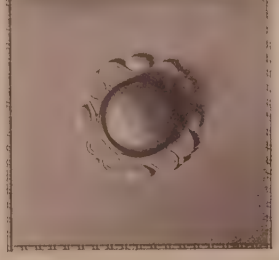
Entwurf von Prof. Bruno Paul, Berlin. Ausführung: Vereinigte Werkstätten für Kunst im Handwerk, Berlin.

Writing Desks and Bookcases in the Reading-Room.
Schreibtische und Bücherschränke im Lesezimmer.

Treppenanlage auf dem D. „George Washington".
Entwurf von Prof. Bruno Paul. Ausführung: Ver. Werkstätten für Kunst im Handwerk.
Staircase on the S. S. "George Washington".

tralorgan des Lebens und der Bewegung sitzt, ihren Charakter vollkommener Zweckmäßigkeit dem ganzen Organismus des Schiffs in allen seinen Gliedern und Räumen mitteile. Mit der oft ausgesprochenen Forderung, daß im Zweckmäßigen die Schönheit gesucht werden müsse, wird hier Ernst gemacht. Indem so der müßigen Erfindungslust ein heilsamer Zwang auferlegt wird, indem gleichzeitig an technischer Ausführung der Arbeiten und an verwendetem Material das allerbeste verlangt wird, für dieses aber auch gern die erforderlichen Geldmittel gewährt werden, stellt der Schiffbau der Innendekoration die schönsten Aufgaben. Und ebenso wie für Künstler und Handwerker sind diese Aufgaben auch für das Publikum von erziehlichem Werte. Eine zehntägige Reise auf einem großen, modernen Ozeandampfer kann über Raumausnutzung und praktische Wohnungseinrichtung heilsamere Lehren erteilen als man sie aus hundert Büchern sich zusammenlesen mag.

Deckendetail im Gesellschafts-Salon des D. „Prinz Friedrich Wilhelm".
Detail of the Ceiling in the Drawing-Room of the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".



Deckendetail mit Beleuchtungskörper aus dem Gesellschafts-Zimmer des D. „George Washington".
Detail of the Ceiling and Electric Lamp in the Drawing-Room of the S.S. "George Washington".

In der Universalität seiner Bestimmung enthält der Mikrokosmus eines solchen Dampfers, der für ein paar tausend Menschen der verschiedensten Lebensgewohnheiten die Existenzbedingungen gewähren soll, Muster für alle Arten von Wohn-,

Elektr. Beleuchtungskörper an der Decke des Gesellschaftssalons des D. „Prinz Friedrich Wilhelm".
Ornamental Electric Lamp on the Ceiling of the Drawing-Room on the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".

patient disgust that they were quite ready to gratefully welcome any attempt whatever at a delivery from the yoke of imitation. As, however, the enterprising painters, in spite of their abundant fancy, lacked the fundamental craftsmanship which can be acquired only by an intimate cooperation with architects and craftsmen, there was a note of playfulness and arbitrariness about their furniture and fittings. They wanted to invent new forms for everything and all, just as if there had never before existed a serviceable table or chair. Such experiments, which might pass in a place of amusement or a restaurant, were of no use to shipbuilding. Here essentiality is wanted; for it seems as if the engine, representing the central organ of life and locomotion in the ship, communicated its characteristic quality —absolute serviceableness— to the entire organism of the ship in all its rooms and fittings. Here the oft-repeated demand, that beauty should be sought in adequateness, is complied with. In thus imposing a wholesome restraint upon an idle inventive craze and demanding the very greatest perfection with regard to technical execution and materials, while at the same time willingly paying a fair price for perfect work, the shipbuilding industry has set the art of interior decoration the most alluring tasks. Morover, tasks like these are of as great an educational value to the general public as they are to the artist and the craftsman. A ten days' voyage on a large modern ocean steamer will teach a man more about the utilization of space and the adequate fitting up of living rooms than he could learn from a hundred books.

S. S. "George Washington". — Children's Room.
Designed and executed by Heinr. Pallenberg, Cologne.

In accordance with the universality of its purpose, the microcosm of such a steamer, which has to provide accommodation, food and comfort for a couple of thousands of people of the most heterogeneous habits and conditions, contains models for all sorts of living, working, and sleeping rooms. Among these rooms, decorative art is concerned, apart from the private cabins of the passengers, above all with the large public rooms of the first class which owing to the more exacting demands of the passengers are being fitted with an ever increasing variety and comfort. The principal room is the dining-saloon, which in the case of the largest steamers can accommodate over six hundred people who dine at small tables as in a restaurant. To this room are added the smoke-rooms, ladies' rooms, cafés, children's rooms, and libraries.

S. S. "George Washington". — Dining-Room of an Imperial Suite. (The Imperial Suites consist of Parlor, Dining-Room, Bedroom and Bathroom.)
Speisezimmer einer Kaiserkabine. (Die Kaiserkabinen bestehen aus Wohn-, Speise-, Schlaf- und Badezimmer.)
Entwurf von Prof. Bruno Paul. Ausführung: Ver. Werkstätten für Kunst im Handwerk.

For a period of several decades the Norddeut-

Speisezimmer einer Kaiserkabine des D. „George Washington".
Entwurf von R. A. Schröder, Bremen. Ausführung: Ver. Werkstätten für Kunst im Handwerk.
(Möbel: Rotes Padouk- oder Korallenholz mit violettem Amarant und Blumenintarsien; Bezugstoff: Schwarzes Saffianleder.)

Dining-Room of an Imperial Suite on the S. S. "George Washington".
(Furniture: Red Padouk or coral wood with mauve amaranth and inlaid flowers; Covers: Black morocco leather.)

Arbeits- und Schlafräumen. Für die Raumkunst kommen dabei außer den Kabinen der einzelnen Reisenden namentlich die großen Gesellschaftsräume der ersten Klasse in Betracht, die den verwöhnteren Ansprüchen zufolge immer mannigfaltiger und bequemer gestaltet werden. Als vornehmster Raum steht der Speisesaal da, der bei den größesten Dampfern über sechshundert Gäste aufzunehmen vermag, die, an kleinen Tischen verteilt, wie im Restaurant speisen. Dazu kommen die Rauchzimmer, Damensalons, Cafés, Kinderzimmer und Bibliotheken.

Jahrzehntelang stand dem Lloyd für alle diese Aufgaben der Innenarchitektur in dem bremischen Meister *J. G. Poppe* eine außergewöhnlich tüchtige künstlerische Kraft zur Verfügung. Als es sich schließlich darum handeln mußte, einen Ersatz für ihn zu finden, kam der Generaldirektor Wiegand, der künstlerischen Dingen ebensoviel Interesse wie Verständnis entgegenbringt, auf die glückliche Idee, einen Wettbewerb unter einigen der zunächst in Betracht kommenden Künstler zu veranstalten. Der Schnelldampfer, der auf den Namen unserer Kronprinzessin Cecilie getauft ist, bot hierzu die erste Gelegenheit.

Schlafzimmer zu obiger Kaiserkabine mit Blick in das Badezimmer.
Entwurf: Prof. F. A. O. Krüger, München.

Bedroom of the Imperial Suite shown above, with view of the adjoining Bathroom.

Die großen Gesellschaftsräume blieben zwar *Poppe* überlassen, doch wurde eine Reihe von Luxuswohnungen, jede aus mehreren Zimmern bestehend, den modernen Raumkünstlern übertragen. Und zwar wurden außer vier angesehenen bremischen Architektenfirmen *Josef*

scher Lloyd had at its disposal for the interior decoration of its ships an artist of exceptional capabilities in the person of the Bremen architect *J. G. Poppe.* When at last it became necessary to look out for someone who could eventually replace Mr. Poppe, the director-general of the Lloyd, Dr. Wiegand, whose interest in matters artistic is as great as his understanding of them, was struck by the happy idea to invite some of the leading German artists to a competition. An opportunity for this competition presented itself in the latest express steamer — the *Kronprinzessin Cecilie.* The decoration of the large public saloons remained in the hands of J. G. Poppe, but a number of cabines - de - luxe, each consisting of a suite of rooms, were entrusted to the modern interior decorators. Besides four reputed Bremen firms of architects, *Josef Olbrich, Bruno Paul,* and *Richard Riemerschmid,* i. e., the acknowledged leaders of the modern movement, were chosen for this competition. The result was all that could be desired. Opinions were unanimous in the praise of Bruno Paul, while they wavered in regard to the merits of Olbrich and Riemerschmid. At any rate, it was extremely interesting to see and compare how each of the three artists had solved a task that was entirely new to him. The most original work seemed to be that of Riemerschmid, who manifested the vivacity of his fancy in quaint decorative *motifs,* as, for instance, in a coffered ceiling constructed of small boards, while the rich and determined combination of colors betrayed his earlier profession of a painter. The most elegant group of rooms — revealing a truly wonderful refinement of taste in the designs and materials — was the one designed by Josef Olbrich. The versatile Viennese artist, whose untimely death is universally lamented, had accomplished also this practical task with the amiable, one may even say coquettish, easiness peculiar to him. Pale stripes of gold-tinted blue—the combination seemed to have been borrowed from peacock feathers— enlivened a bedroom otherwise decorated all in white; whilst the walls and the furniture of the adjoining parlor were covered with a silvery leather. The designs for the wardrobes and dressing tables betrayed the experience of a master well versed in all the intricacies of

S. S. "George Washington".
I. Class Saloon. — Speisesaal I. Klasse.
Entwurf von Rudolf Alexander Schröder, Bremen. Ausführung: Ver. Werkstätten für Kunst im Handwerk.

Gesellschafts- und Musikzimmer des Dampfers „Berlin". — Drawing- And Music-Room Of The S. S. "Berlin".
Entwurf und Ausführung von Heinr. Pallenberg, Köln.

Olbrich, Bruno Paul und *Richard Riemerschmid* ausgewählt, also drei anerkannte Führer der modernen Bewegung. Der Erfolg war so gut, wie man ihn nur hatte wünschen mögen. In dem Lobe Bruno Pauls waren sich alle einig, während im übrigen die Meinungen zwischen den Vorzügen Olbrichs und Riemerschmids schwankten.

Aeußerst interessant war es jedenfalls zu vergleichen und zu sehen, wie ein jeder von den dreien sich mit einer ihm bisher völlig neuen Aufgabe abgefunden hatte. Am originellsten erschien

Parlor of a Cabine-de-Luxe on the S. S. "George Washington".
Designed by Prof. Bruno Paul, Berlin.
(Citron Wood inlaid with Mahogany.)
Salon einer Luxuskabine auf dem D. „George Washington".
Entwurf: Prof. Bruno Paul, Berlin.
(Zitronenholz mit Mahagonieinlagen.)

fashion. If consequently Olbrich won for himself the admiration of fashionable *mondaines,* the men, especially sportsmen, sided with Professor Paul. The work of this latter artist was distinguished not so much for the invention of some new shapes of furniture, nor for the captivating elegance of the decorations; but rather for a sensibleness that has an unerring eye for the essential and knows how to blend the

I. Class Cabin on the S. S. "George Washington".
Kabine I. Klasse auf dem Dampfer „George Washington".

practical with the artistic. Where Riemerschmid inspired and Olbrich charmed, Bruno Paul convinced: and for this reason the palm was justly accorded to him. Those who know Bruno Paul only from his grotesque carricatures will be greatly surprised on renewing his acquaintance by his discreet decorative art. For his work entirely lacks the *outré,* the excess which strikes us in the works of his contemporaries as an extravagance. Professor Paul ist the maturest and most unfaltering of all modern domestic architects, and one who could never produce anything uncomfortable or lacking in harmony. His colors are subdued; in the materials he prefers the harmonious effects of broken colors, while in the wood work

Bedroom of the above Cabine-de-Luxe.
Schlafzimmer zu obiger Luxuskabine.

he employs at the utmost the severe combination of yellow birch wood with dark inlays. The kindred traits noticeable in this and his other decorative and pictorial work are only the expression of his certitude and his sense of clearly and well-proportioned disposition. It would be a great mistake to accuse him of a lack of imagination as regards his decorative work; what he fortunately lacks is merely the over-fantastic imagination which is always detrimental. Moreover,

Gesellschaftssalon des D. „Prinz Friedrich Wilhelm".
Entwurf von Prof. Bruno Paul. Ausführung: Ver. Werkstätten für Kunst im Handwerk.
(Holzteile: Polisander mit Perlmuttereinlagen; Möbelbezugstoff: Seidenvelour grau mit schwarzen Pünktchen; Wandbespannung: Halbseide mit blauem Blattwerk, mit schwarzen und weißen Streifen und schwarzen Punkten abgesetzt; Teppich: grau in grau; Vorhänge: hellblaue Seide mit Stickerei.)

Drawing-Room of the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".
(Woodwork: Palisander inlaid with mother-of-pearl; Upholstery: grey silk velour with black dots; Carpet: two shades of grey; Curtains: pale blue embroidered silk.)

Riemerschmid, der in eigenartigen Dekorationsmotiven, z. B. in einer durch dünne Brettchen gebildeten Kassettendecke, die Lebhaftigkeit seiner Phantasie und in tiefen, entschiedenen Farbenzusammenstellungen seine Vorbildung als Maler bekundete. Am elegantesten — geradezu raffiniert — nahm sich die Zimmerreihe Olbrichs aus. Der vielgewandte, leider allzu früh uns entrissene Wiener Meister hatte es verstanden, mit der ihm eigenen liebenswürdigen, fast koketten Leichtigkeit auch diese Aufgabe zu lösen. Helle, blaugoldige Farbenstreifen — die Zusammenstellung scheint Pfauenfedern entlehnt zu sein — beleben ein in Weiß gehaltenes Schlafzimmer.

Gobelinstickerei im Vorraum zum Gesellschaftssalon des Dampfers „Prinz Friedrich Wilhelm".
Entwurf und Ausführung von Margarethe v. Brauchitsch-München.
Tapestry in the Vestibule of the Drawing-Room on the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".

Wände und Möbel im anstoßenden Wohnzimmer sind mit einem silbrig glänzenden Leder überzogen. Die Einrichtungen der Schränke und Toiletten verraten die Erfahrungen eines in allen Künsten der Mode bewanderten Meisters. Wenn somit Olbrich die Stimmen der eleganten Mondänen für sich gewann, so hatte Bruno Paul die Männer und Sportsleute auf seiner Seite. Nicht die Eigenart der Erfindung dieser und jener Möbelform, auch nicht die verführerische Eleganz der Dekorierung war es, die seine Einrichtung auszeichnete, vielmehr die Verständigkeit, die überall das Praktische erkennt und es mit feinem künstlerischen Gefühl gestaltet. Wo Riemerschmid anregte

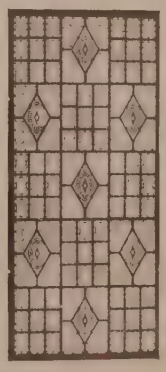
Drawing-Room of the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".
(This view shows the beauty of the woodwork and the elaborate carving of the bookcase.)
Gesellschaftssalon des D. „Prinz Friedrich Wilhelm".
(Diese Ansicht zeigt die Schönheit der Holzteile und die reiche Schnitzerei des Bücherschrankes.)

he has the very rare quality of being able to always master his imagination by reflection, as a wise critic of his own work. Qualities like these make Professor Paul pre-eminently fitted for the office of an organizer, manager and teacher, and although he has held his post of director of the School of Applied Art in Berlin for a comparatively short time, he has already brought about a complete rejuvenation and regeneration of that institute.

Detail of Ceiling.
Deckendetail.

Thanks to the sagacious discrimination of Director-General Dr. Wiegand, this superior talent has been preserved for the Norddeutscher Lloyd, so far as circumstances permitted it. Since Professor Paul is retained in Berlin by his official duties, a branch works of the "Vereinigte Werkstätten für Kunst im Handwerk" (United Workshops for Art in Crafts), in the management of which Professor Paul has taken a prominent part, was established at Bremen. The extensive organisation of the "Werkstätten", which have been considerably enlarged by their recent amalgamation with the Dresden Workshops, enables the Norddeutscher Lloyd to secure from the principal centres of German applied art the services of the

Ornamental Screen for a Heating Apparatus in the Reading-Room. (Executed in cupellated white metal by Messrs. Ehrenböck & Vierthaler, Munich.
Heizkörper-Verkleidung im Lesezimmer des D. „George Washington". (Aus Weißmetall getrieben von der Firma Ehrenböck & Vierthaler, München.



Skylight.
Oberlicht.

Speise- und Wohnzimmer einer Kaiserkabine auf dem D. „Kronprinzessin Cecilie". Entwurf von Prof. R. Riemerschmid, München. Ausführung: Deutsche Werkstätten für Kunst im Handwerk, Dresden.

Dining-Room and Parlor of an Imperial Suite on the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".

und Olbrich bezauberte, wußte Paul zu überzeugen. Und darum wurde ihm mit Recht der Preis zuerkannt. Wer Bruno Paul nur von seinen grotesken Karikaturen her kennt, wird immer aufs äußerste erstaunt sein, ihm in seiner maßvollen Raumkunst wieder zu begegnen. Denn alles Zuviel, alles, was wir an seinen modernen Genossen auf diesem Gebiete als extravagant empfinden, fehlt hier. Er ist der abgeklärteste, reifste, sicherste von allen, einer, der nie etwas Unbequemes oder Unharmonisches produziert. Seine Farben sind maßvoll, in den Stoffen bevorzugt er Harmonien gebrochener Töne, und im Holzwerke wendet er äußerstens die ernste Zusammenstellung von gelbem Birkenholz mit dunklen Intarsien an. Die gemeinsamen Züge, die wir hier finden, sind nur die Sicherheit und das Gefühl für klare, wohlgegliederte Disposition. Sehr verkehrt wäre es, ihm als Raumkünstler Mangel an Phantasie vorzuwerfen. Nur die Phantastik, die überall vom Uebel ist, fehlt ihm. Dagegen hat er den seltenen Vorzug, seine Phantasie als ein Kritiker seiner selbst, durch Ueberlegung überall beherrschen zu können. Solche Eigenschaften befähigen ihn wie keinen zweiten als Organisator, Leiter und Lehrer zu wirken, so daß seine verhältnismäßig kurze Tätigkeit an der Kunstgewerbeschule zu Berlin eine völlige Verjüngung und Neubelebung dieses Instituts zur Folge gehabt hat.

Speisezimmer der Kaiserkabine.
Dining-Room of the Imperial Suite.

Schlafzimmer zur Kaiserkabine.
Bedroom of the Imperial Suite.

Dem Scharfblick des Generaldirektors Dr. Wiegand ist es zu verdanken, daß er diese überlegene Kraft dem Norddeutschen Lloyd zu erhalten wußte — soweit es die äusseren Umstände gestatteten. Da Paul durch seine amtliche Tätigkeit in Berlin festgehalten war, so wurde doch wenigstens jenes Institut, dem er seit seiner Gründung als eine der leitenden Persönlichkeiten angehört, ich meine die *Vereinigten Werkstätten für Kunst im Handwerk,* in einer Filiale nach Bremen gezogen. Die weitverzweigte Organisation der Werkstätten, die neuerdings durch den Anschluß an das Dresdner Institut vergrößert worden ist, ermöglicht es, aus den Hauptstätten der deutschen Kunst ohne weiteres die entwerfenden Meister für die Dampfereinrichtungen des Lloyd heranzuziehen.

Nach dem ermutigenden Erfolge der *Kronprinzessin Cecilie* hat Bruno Paul zunächst auf dem Dampfer Derfflinger den Rauchsalon erster Klasse eingerichtet, überaus behaglich in dunkelgebeiztem Holz mit dunkeln Ledermöbeln, sodann auf dem jüngsten

Parlor- and Bedroom
of a Cabine-de-Luxe on the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".

Wohn- und Schlafzimmer
einer Luxuskabine auf dem D. „Kronprinzessin Cecilie".

Corner with Writing-Desk and folded-up Washstand in the Cabine-de-Luxe shown on the left.

Ecke der nebenstehenden Luxuskabine mit aufgeklappter Waschtoilette und Schreibtisch.

Designed by Prof. Joseph Olbrich. — Entwurf von Prof. Joseph Olbrich.

leading artists for the interior decoration of its ships.

After the encouraging success of the *Kronprinzessin Cecilie* Bruno Paul was first entrusted with the designs for the first-class smoking-room of the S. S. *Derfflinger*, an extremely cosy room furnished with dark stained wood and dark leather upholstery; then he designed several of the principal rooms of the latest addition to the Norddeutscher Lloyd fleet — the S. S. *Prinz Friedrich Wilhelm* — namely, the large first-class dining-saloon with the adjoining

Parlor of a Cabine-de-Luxe
on the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".

Wohnzimmer einer Luxuskabine
auf dem D. „Kronprinzessin Cecilie".

Another View of the Cabine-de-Luxe.

Andere Ansicht der Luxuskabine.

Executed by Heinr. Pallenberg, Cologne. — Ausgeführt von Heinr. Pallenberg, Köln.

Schnelldampfer „Kronprinzessin Cecilie". — Wohn- und Speisezimmer einer Kaiserkabine. Entwurf von Wellermann & Fröhlich, Bremen.

Parlor and Dining-Room of an Imperial Suite.

Lloyddampfer *Prinz Friedrich Wilhelm* eine Reihe der Haupträume, den großen Speisesaal mit dem anschließenden Treppenhaus und Vorraum, sowie ein großes Gesellschaftszimmer. Der überaus wohltuende Eindruck dieser maßvoll ausgeschmückten Räume beruht auf der Harmonie ihrer Verhältnisse und Gliederungen im großen ganzen wie in allem einzelnen, z. B. der Täfelung der Wände. Figürliche Malerei ist dabei gar nicht verwendet und Plastik spärlich aber recht gut. Wie die Einrichtung dieses Dampfers bei seiner ersten Ankunft in NewYork das größte Aufsehen unter dem amerikanischen Publikum erregte, so ernteten einen nicht minder berechtigten Beifall auf den Ausstellungen in Berlin und München die Räume des im Bau befindlichen größten Lloyddampfers *George Washington*.

Namentlich der Bibliotheksaal, mit dem Paul auf der Münchener Ausstellung vertreten war, gehörte zu den größten Sehenswürdigkeiten dieser an Sehenswertem so reichen Kunstschau. Dabei bereitet der Künstler seinen Freunden insofern eine Ueberraschung, als er hier eine für ihn ungewöhnliche Lebhaftigkeit der Farben angewendet hatte. Indessen ist das Gelb des Birkenholzes mit dem lebhaften Grün der Vorhänge und einem diskreten Violett an den Schirmen der Beleuchtungskörper sehr glücklich zusammengestimmt.

Neben Paul erscheint hier zum erstenmal mit einer Schiffseinrichtung der bremische Meister *Rudolf Alexander Schröder*. Von ihm sind der Salon und das Frühstückszimmer einer Luxuskabine eingerichtet; außerdem hat er für den großen Speisesaal den Entwurf geliefert, an dessen Ausführung gegenwärtig gearbeitet wird. Es läßt sich kaum ein größerer Gegensatz denken als zwischen ihm und Paul. Der ruhigen aufs Praktische gerichteten Bedächtigkeit setzt er die bewegliche Anmut gegenüber, die ihren Reichtum aus den Quellen einer vielfältigen Bildung schöpft. Er freut sich an lebhaften, entschiedenen Farben, an zierlich gerafften Vorhängen, an eingelegten Blumenmustern und an vergoldeten, geschnitzten Leisten. Dabei verschmäht er es keineswegs, an die Traditionen historischer Formen anzuknüpfen, obwohl er als eine durchaus schöpferische Persönlichkeit sich von jeder Art von Imitation freihält. Doch hierin widerspricht ihm Paul keineswegs, der unter allen Führern der modernen Raumkunst eben jener ist, der den Zusammenhang mit dem historisch Gewordenen bewußt aufrecht erhält. Und auch darin stimmen die beiden so sehr verschiedenen überein, daß sie das eingehendste Verständnis für alle Erfordernisse der Bequemlichkeit und der praktischen Brauchbarkeit besitzen. Der große Speisesaal Schröders, von dem wir eine detaillierte, farbige Zeichnung gesehen haben, verspricht ein Glanzstück moderner Raumkunst zu werden.

Geschnitzte Tür am Bücherschrank im Gesellschafts-Salon des Dampfers „Prinz Friedrich Wilhelm".

Carved Door of the Bookcase in the Drawing-Room of the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm."

Alle Kunstfreunde Deutschlands verfolgen mit der lebhaftesten Anteilnahme die neuen Dampfereinrichtungen des Norddeutschen Lloyd, der sich mit ihnen an die Spitze aller Schiffahrtsgesellschaften stellt, indem er gleichzeitig der deutschen Kunst einen wichtigen Dienst erweist und das Ansehen der deutschen Industrie über alle Meere trägt. G. Pauli.

Treppenanlage auf dem Dampfer „Prinz Friedrich Wilhelm".

Staircase on the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm."

Detail of the Staircase,
S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".
Detail zur Treppe,
D. „Prinz Friedrich Wilhelm".

staircases and vestibules, and the drawing-room. The extremely pleasant impression created by these rooms with their subdued elegance of decoration is attributable to the harmonious effect of their proportions and construction, which is evident in the general arrangements as well as in the details, such as, for instance, the paneling of the walls. Figurative paintings there are none, and plastic ornamentation is employed but charily, though where it is used it is of a very good quality. In the same degree as the interior decorations of the *Prinz Friedrich Wilhelm* created the greatest sensation among the American public on her first arrival in New York harbor, so the rooms of the largest of all Lloyd steamers —the *George Washington*, now under construction— were justly admired at the recent exhibitions in Berlin and Munich. The library, especially, by which Bruno Paul was represented at the Munich Exhibition, numbered among the greatest attractions of that art show so rich in noteworthy sights. In this particular room the artist surprises his friends in so far as he has introduced a liveliness of color as a rule unusual with him. However, the yellow tone of the birch wood excellently matches the bright green of the curtains and the discreet lilac of the shades over the electric lamps.

Besides Bruno Paul, the Bremen artist *Rudolf Alexander Schröder* has for the first time been called upon to design ship's rooms. He decorated the parlor and the breakfast-room of a cabine-de-luxe for the *George Washington* and supplied the designs for the first-class dining-saloon, which are being executed at present. It is difficult to imagine a greater difference than that existing between the methods of this artist and those of Professor Paul. To Bruno Paul's quiet sedateness aiming at usefulness Rudolf A. Schröder opposes a vivacious gracefulness which derives its wealth from the sources of a manysided education. He takes pleasure in bright and positive colors, in daintily gathered-up curtains, in inlaid flower patterns and carved and gilded mouldings. And though he is most assuredly an inventive artist and keeps aloof from any imitations, he by no means hesitates to fall back upon the traditions of historical forms. In this respect he harmonizes with Bruno Paul, who is the one among the leaders of the modern school of decorative art who admittedly keeps up the connection with the historic styles. But in yet another respect these two artists, otherwise so widely different, agree; namely in their keen understanding of the requirements of comfort and practical utility.

Table Lamp from the Drawing-Room of the S.S. "Prinz Friedrich Wilhelm".
Tischlampe
aus dem Gesellschaftssalon des
D. „Prinz Friedrich Wilhelm".

Staircase and I. Class Smoking-Room of the S. S. "Prinz Friedrich Wilhelm".
Treppe und Rauchzimmer I. Klasse des D. „Prinz Friedrich Wilhelm".

Schröder's dining-room, of which we have seen a colored design, promises to be a triumph of modern interior decoration.

Lovers of art throughout Germany are watching with the liveliest interest the latest achievements of decorative art in the ships of the Norddeutscher Lloyd, which disseminate the renown of German industry beyond the farthest seas.

G. Pauli.

Malerei und Plastik auf den Lloyd-Dampfern.

In innigem Zusammenhange mit den kunstgewerblichen Fortschritten, die der Ausbau der Räume auf den Dampfern der Lloydflotte seit 1857 zeigt, steht auch die Entwickelung, die Malerei und Plastik auf ihnen genommen haben. Wie beim äußeren Typus der Dampfer der Anfang der 80er Jahre eine entscheidende Etappe bedeutet, so ist auch für die gesamte Innenausstattung und die Ausschmückung der Dampfer mit Malereien und Plastiken im besonderen der angegebene Zeitpunkt ein Merkmal. Der große Passagierdampfer damaliger Zeit besaß an Repräsentationsräumen im wesentlichen nichts weiter als den Speisesaal, der seiner Bestimmung gemäß und auch mit Rücksicht darauf so einfach wie möglich ausgestattet war. Als einziger Wandschmuck dienten bei den besten damaligen Dampfern Buntdrucke, Aquarelle unter Glas oder auch Oelgemälde in ovalen Goldrahmen. (Landschaften mit klassischen Motiven.) Die weiter vorhandenen sogenannten Salons waren ohne jeden Schmuck und so kahl und glatt, daß sich keine Klein-Bürgerfamilie von heute mehr wohl darin befinden würde.

Die Umwälzung, die der transatlantische Dampferverkehr mit der Einstellung des ersten Bremer Schnelldampfers erfuhr, bedingte auch eine völlige Veränderung der Salon-Systeme und der Ausstattung der Dampfer im allgemeinen, wodurch der Lloyd so bahnbrechend für die Weltschiffahrt wurde. In dieser Epoche wurde der Grund für die gesamte moderne Ausstattung, deren Steigerung nachstehend geschildert werden soll, gelegt, und der eigene Typ der Innendekoration geschaffen. Jetzt begannen die Salons und Speisesäle nicht mehr bloßer Notbehelf für das Einnehmen von Mahlzeiten zu sein, die Bestrebungen gingen vielmehr nun dahin, diese Räume als gesuchten Aufenthaltsort, als wirklichen Wohnraum erscheinen zu lassen, in welchem künstlerische Betätigung auch einem verwöhnten und geläuterten Geschmacke Anregung zu bieten vermochte. Die Malereien auf den ersten Schnelldampfern dieser neuen Epoche, *Fulda, Werra* und *Trave,* waren einesteils farbig ornamental, anderenteils Intarsien-Malereien auf Holz usw.; die Lichtschächte dagegen wurden immer mit besonders guten Bildern geschmückt. Genannt seien hier besonders die Darstellungen aus der Nibelungensage von Dielitz, die seinerzeit ungeteiltes Lob und Anerkennung fanden. Auf den genannten Dampfern und den nachfolgenden, gleichfalls in England gebauten, in Deutschland aber ausgestatteten Schiffen *Aller, Elbe* und *Lahn* und den ersten in Deutschland gebauten Dampfern *Spree, Havel, Preußen, Bayern* und *Sachsen* war die Ausstattung der damaligen Mode entsprechend. Weiße Decken und Täfelungen waren vorherrschend; die Deckenmalereien auf Leinwand zeigten Allegorien, Putten, zahlreiche Motive landschaftlicher Art usw. Besonders hervorzuheben sind aber die Wandbilder; sie stellten klassische Landschaften, Architekturbilder und Motive aus Opern dar; besonders die letzteren waren sehr beliebt. Leider haben viele dieser Bilder sehr frühzeitig gelitten, da sie, dem derzeitigen Geschmacke angepaßt, meist in bräunlich farbigen Tönen (Asphalttechnik), gehalten wurden. Hervorragend tätig waren damals bei diesen Aufgaben Künstler wie Fitger - Bremen, Lesker - München, Klimsch-Frankfurt a/Main, Woldemar Friedrich - Berlin, Otto Ligner-Berlin und andere Maler von Ruf und Namen in der deutschen Kunstgeschichte. Doch nicht nur die Wandflächen und die durch die Barockornamente der Decke geschaffenen Füllungen erhielten ihren Schmuck, sondern auch die Lichtschächte, deren große Flächen für künstlerische Ausgestaltung

Painting And Plastic Art On The Lloyd Steamers.

Closely connected with the progress of the industrial arts which has become apparent in the living rooms of the steamers of the Lloyd fleet since the year 1857 is the development which painting and plastic art have undergone in these steamers. The early 'Eighties mark not only a decisive change in the outer type of the ships, but form also a turning point as regards their entire interior fittings, especially the decorative painting and sculpture. The large passenger steamers of that period had in the way of show rooms practically nothing more than the dining-room, which in view of its destination was fitted as simply as possible. The only mural decorations of the best steamers of that time were colored prints, water colors under glass cover, or oil paintings in oval gilt frames representing landscapes based on classic themes. The remaining so-called saloons were utterly destitute of ornaments of any kind and so bare that even a family of the modest middle classes of to-day would no longer feel comfortable in them.

The revolution which the transatlantic steamship service underwent with the introduction of the first Bremen express steamers entailed also a complete change in the saloon systems and the equipment of the steamers generally, and in this respect the Lloyd has set the example for the shipping companies of the world. It was at that time that the foundation was laid for the modern system of fitting steamers, the gradual development of which will be described in the following pages, and that a style of its own was inaugurated for interior decoration. Henceforth the saloons and dining-rooms ceased to be mere makeshifts for the serving of meals; on the contrary, every effort was made to transform these rooms into living rooms in the best sense of the word, which by their artistic arrangement would have something to offer to even the most refined and fastidious taste. The decorative painting in the ocean flyers of that new period, the *Fulda, Werra* and *Trave,* was partly in the nature of ornamental designs in colors, partly mosaic painting on wood, etc., while the light wells were always ornamented with specially good pictures. In this connection we will mention only the pictures of the Nibelungen myth by Dielitz, which met everywhere with praise and approval. In these steamers and those which followed, likewise built in England but fitted in Germany, namely the *Aller, Elbe* and *Lahn,* and the first steamers built in Germany, the *Spree, Havel, Preussen, Bayern* and *Sachsen,* the fittings and decorations were in keeping with the fashion of that period. White ceilings and woodwork were everywhere in evidence. The ceilings were decorated with paintings on canvas showing allegories, cherubs, numerous landscape subjects, etc. The mural paintings deserve special mention. They represented classic landscapes, architectural designs and themes of operas; the latter especially were much in favor. Unfortunately many of these pictures began to deteriorate very soon owing to the fact that, in accordance with the then prevailing taste, they had been painted mostly in brownish tones (asphalt method). Among the artists who distinguished themselves in this work were Fitger of Bremen, Lesker of Munich, Klimsch of Frankfurt-on-Main, Woldemar Friedrich of Berlin, Otto Ligner of Berlin, and other painters who have won a name for themselves in the history of German art. But it was not only the walls of the rooms and the panels formed by the baroque ornamentation of the ceilings that were decorated; the light wells also afforded ample opportunities for artistic work, since their large areas furnish surfaces specially adapted for decora-

geeignete Unterlagen abgaben, boten reiche Gelegenheit zur künstlerischen Betätigung; Hervorragendes hierin hat seinerzeit der Düsseldorfer Maler Schennys geleistet. Kleine dekorative Kabinettstücke von Klimsch befinden sich in den Speisesalons der Dampfer *Bayern* und *Preußen;* wohl das Beste, das Klimsch geleistet hat, befand sich jedoch im Damensalon des Dampfers *Hohenzollern,* der im Frühjahr 1908 nach einem Unfall an der sardinischen Küste verkauft wurde: Gruppen spielender Kinder, die sowohl der Auffassung als auch der Maltechnik nach hervorragend waren.

Am überreichsten trat Malerei und Plastik in den Salons des Schnelldampfers *Lahn* in Erscheinung, welche üppigsten Rokokocharakter trugen. Prof. Knaab-München war es hier besonders, der den Damensalon mit prächtigen landschaftlichen Motiven ausgestattet und durch die zarten Farben seiner Palette diesen Räumen einen so stimmungsvollen Charakter gegeben hat. Die Täfelung in den Rauchsalons dieses Dampfers trug, wie die ganze sonstige Raumausstattung, Renaissance-Charakter; die Malereien waren meistens Porzellanbilder, fliesenartig oder auf größeren Platten ausgeführt, hervorgegangen aus den Ateliers der Kgl. Porzellan-Manufaktur Charlottenburg. Hervorzuheben sind ferner die derzeit beliebten, reichen farbigen Glasmalereien der Lichtschächte von Zetteler und Boucher in München. In dem großen Speisesaal der *Lahn* und vor allen auch im Lichtschachte dieses Dampfers war die Plastik von besonderer Meisterschaft. Außer ornamentalen Schnitzereien zeigte dieser Dampfer vielfach auch ganze Figuren, klassische Allegorien, von einer Reinheit und Reife künstlerischer Empfindung, wie man sie selten wiederfindet. Jammerschade, daß von diesem Dampfer nichts mehr als ein Gesamtbild des Speisesales vorhanden ist; die Details hiervon würden auch heute noch jedem Kunstliebhaber Bewunderung abgewinnen!

Das Großherzogliche Schloß in Schwerin. Gemälde im Treppenhause des Schnelldampfers „Kronprinzessin Cecilie".

The Grand Ducal Castle At Schwerin. Painting on the central wall of the Grand Staircase in the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".

Auch die Kunstschmiederei fand reiche Betätigung in den durch den Stil bedingten zahlreichen Abschlüssen und Geländern.

Mit der Einstellung der Reichspostdampfer traten neue Anforderungen an den Lloyd und seine Mitarbeiter heran. Zwar blieben die Grundbedingungen dieselben wie bei den alten Schnelldampfern. Aber in den Salons wurden die schweren satten Renaissanceformen vermieden und ein leichterer Stil geschaffen, der, ohne eine bestimmte Formeneinheit einzuhalten, neben bequemen Möbeln in Gemäldedekorationen und leichten Schnitzereien seiner Aufgabe gerecht zu werden suchte. Das Jahr 1892, das einen einschneidenden neuen Wendepunkt auch mit Rücksicht auf die Innenausstattung bildet, brachte mit dem Bau der beiden Dampfer *Prinz-Regent Luitpold* und *Prinz Heinrich* auch die fast gänzliche Ausschaltung des Barockstils aus den Speisesälen und Gesellschaftssalons.

In der Ausstattung der Salons der Dampfer der *Barbarossaklasse,* sowie der Dampfer *König Albert, Prinzeß Irene* und *Großer Kurfürst* kehrte der Lloyd zu schlichten Formen, meist Queen-Anne-Stil, zurück. Ton in Ton ausgeführte Malereien, die bezug auf die Namen der Schiffe haben und in den Füllungen der Wände angebracht sind, herrschen vor.

Hauptsächlich der R. P. D. *Prinz Eitel Friedrich* brachte die Verwendung des Empirestil in seiner Saloneinrichtung in hervorragender Weise zum Ausdruck. Die Wände, die teilweise auch gelbseidene Bespannungen tragen, sind mit Landschaftsbildern geschmückt, die in Böcklinscher Motiv- und Farbenbehandlung ausgeführt sind. Ein blau gehaltener mit antiken figuralem Schmuck behangener Fries geht in der Frontwand in die stilistisch vorzüglich ausgearbeitete Darstellung des Ganzen über. Plastisch besonders vornehm wirkt der Lichtschacht; in seinem oberen Teile enthält er zwei große lunettenartige,

Allegorical Painting On The Ceiling Of The I. Class Saloon In The Express Steamer "Kronprinzessin Cecilie".

Allegorisches Deckengemälde im Speisesaal erster Klasse des Schnelldampfers „Kronprinzessin Cecilie".

tion. In this line the Düsseldorf painter Schennys distinguished himself particularly. Small decorative masterpieces by Klimsch are to be found in the dining-rooms of the steamers *Bayern* and *Preussen.* But probably the best thing that Klimsch has done was in the ladies' saloon of the *S. S. Hohenzollern,* which was sold in the spring of 1908 subsequent to an accident on the coast of Sardinia: Groups of playing children, remarkable as regards both conception and execution.

The most lavish expression of the arts of painting and plastics, in elaborate Rococo style, was to be found in the saloons of the express steamer *Lahn.* It was Professor Knaab of Munich in particular who distinguished himself by decorating the ladies' saloon with magnificent landscapes and who, with the delicate tints of his palette, gave such an artistic character to the rooms of that steamer. The woodwork of the smoking rooms as well as the decorations of the remaining public rooms were in the Renaissance style. The paintings were mostly executed on porcelain, either in the shape of tiles or of larger slabs, from the workshops of the Royal Porcelain Factory of Charlottenburg. We will further mention the richly colored glass paintings in the light wells, so much in favor at that time, executed by Zetteler and Boucher of Munich. In the large dining-room of the *Lahn,* and still more in the light well of that steamer, the plastic art also was of masterly excellence. In addition to ornamental wood carving, there were in this steamer whole figures representing classic allegories of such purity and transcendence of classic perception as are seldom to be met with. What a pity that nothing remains available of the decorations of this steamer but a total view of the dining-room! The details would even to this day win the admiration of every true lover of art.

Ample opportunity was also afforded in this steamer for artistic wrought-iron work in the numerous railings demanded by the style of the entire fittings.

When the first Imperial mail steamers were placed in the service, new problems confronted the Lloyd and its co-operators. The fundamental conditions, it is true, remained the same as in the older express steamers. But in the saloons the heavy and elaborate Renaissance forms were done away with, and a more graceful style was inaugurated, which, without ad-

klassische Landschaftsbilder, die ungemein vornehm wirken. Ein prächtig modellierter, an dem ganzen Lichtschacht herumgeführter Bacchantenzug in elfenbeinartiger Farbenbehandlung wird stimmungsvoll durch patinafarbige Bronze-Reliefs belebt.

Die Leinwand-Malverfahren traten in der Schiffsmalerei jetzt immer mehr zurück und kamen überhaupt nicht mehr zur Anwendung, seit O. Bollhagen, von dem an einer anderen Stelle nochmals die Rede ist, die bildnerische Ausschmückung der Lloydschiffe übertragen worden war. Bollhagen wandte eine eigene Technik (feine Lackmalerei), auf eigens dafür angefertigten Malplatten an, welche besser zu der ganzen Schiffsmalerei, die rein dekorativen Charakter mit figürlichen und landschaftlichen Motiven trägt, passend zu der architektonischen Einteilung der Räume und den Farben und Tönen der Stoffe stimmt.

Einen ganz besonderen Platz in der Entwickelung der Innenarchitektur nehmen die vier großen Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd, besonders die beiden neuesten derselben, der *Kaiser Wilhelm II.* und die *Kronprinzessin Cecilie,* ein. Ueber dem großen Speisesaal des Schnelldampfers *Kaiser Wilhelm II.* entwickelt sich der Lichtschacht durch drei Stockwerke hindurchgehend und mit zwei wundervollen Galerien umschlossen. Die vier großen Deckengemälde, die Jahreszeiten, Jagd, Fischerei, Landwirtschaft usw. darstellend, verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Die Architektur im Rauchsalon ist im Renaissancestil gehalten. Die Wand nach dem Hinterschiff zeigt eine architektonisch reich bedachte durch Säulenstellung flankierte Tür mit einem kräftigen Bogengesims, auf dem in allegorischer Darstellung die Figuren des Handels und der Schiffahrt ruhen.

Die Wandfüllungen sind hier, ebenso wie diejenigen im Rauchsalon des Schnelldampfers *Kaiser Wilhelm der Große,* mit prächtig gepunzten Lederarbeiten von Hulbe-Hamburg geschmückt. Auf Dampfer *Kaiser Wilhelm II.* enthalten sie reichornamentale Motive mit Wappen versehen, auf Dampfer *Kaiser Wilhelm der Große* dagegen alte Schiffstypen und Seestücke in farbiger Ausführung. Die gegenüberliegende Wand ist ebenso eingeteilt; im Hauptgesims eine wirkungsvolle Germania und darunter in kupfergetriebener Füllung ein prächtiger Kamin. Der Gesellschaftssalon erster Klasse vereinigt Vornehmheit und Eleganz in glücklichster Weise mit größter Zweckdienlichkeit. Die Deckengemälde darin stellen die Künste, Wissenschaften usw. dar, während ein breiter, sattfarbig gemalter Fries oberhalb der Wandstoffbekleidung die schönsten Partien aus der Umgebung von Potsdam und Berlin, malerische Punkte an der Spree und Havel, aus dem Grunewald usw. zeigt. Ein Hauptschmuck des Gesellschaftssalons ist das an der Stirnwand befindliche, von Ludwig Noster gemalte große Bild Sr. Majestät Kaiser Wilhelms II. Eine reich geschnitzte vergoldete Umrahmung bekleidet das Oelgemälde, zu dessen Seiten breite pilasterartig sich aufbauende und sehr reich ausgeführte Abschlüsse Decken und Fußboden verbinden. In den Mittelfeldern der Umrahmung ist die Treue und Klugheit versinnbildlicht, während die oberen Felder je eine große geschnitzte Kartusche tragen, deren Mittelfelder wiederum Embleme der Treue und Klugheit führen. Vier ornamental aufgefaßte Adler als Schildhalter dienen zugleich als Abschluß hierzu. Die Bogenfelder des Lichtschachtes schmücken herrliche Malereien, die Hohenzollernburg und Schloß Augustenburg mit allegorischen Putten, die Gewerbe, Handel, Schiffahrt usw. darstellen, flankierend.

hering to any definite unity of form, tried to meet the requirements by mural decorations and graceful carved work, in addition to providing comfortable furniture. The year 1892, when the steamers *Prinz Regent Luitpold* and *Prinz Heinrich* were built, forms a decided turning point with regard to interior decoration, the baroque style being almost entirely eliminated from the dining-rooms and public saloons.

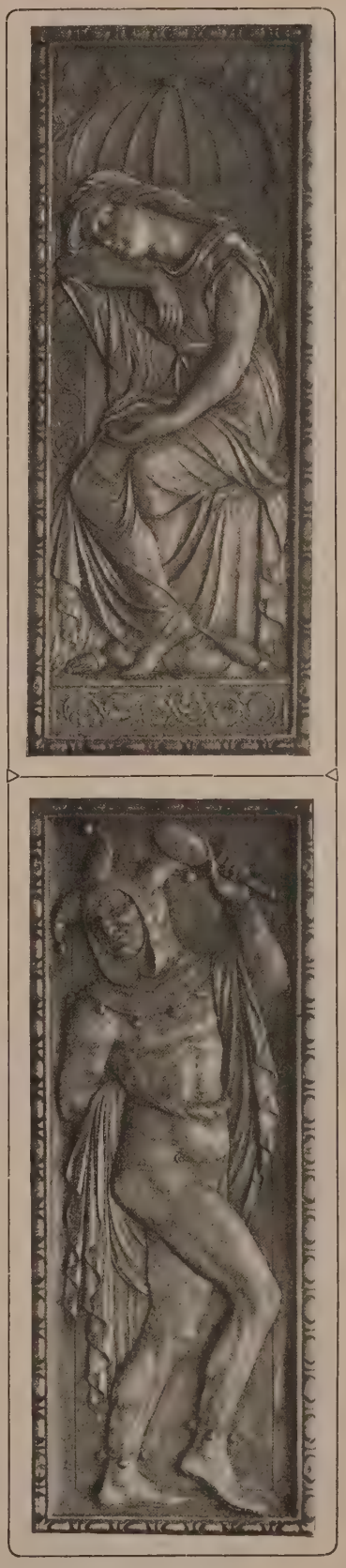
In fitting and decorating the saloons of the steamers of the *Barbarossa* class and of the steamers *König Albert, Prinzess Irene* and *Grosser Kurfürst* the Lloyd went back to simple forms, mostly to the Queen Anne style. Paintings executed in different shades of the same color in the panels of the walls and relating to the names of the ships are predominant.

In the Imperial mail steamers *Prinz Eitel Friedrich* the Empire style was employed to fine advantage in the saloon fittings and decorations. The walls, partly covered with yellow silk material, are cornamented with landscape paintings, executed after the Böcklin treatment of theme and coloring. On the front wall a frieze in blue tints decorated with antique figures merges harmoniously with the remaining decorations of the room, which are of superior style and execution. The plastic decorations of the light well are of particularly elegant effect. The upper part contains two large lunette-shaped classic landscapes of exceedingly artistic effect. A magnificently executed procession of bacchantes in ivory tints which passes around the entire light well is artistically brightened by patina-colored bronze reliefs.

The method of painting on canvas was consigned more and more to the background in the decoration of ships and has been entirely abandoned since O. Bollhagen, who will be spoken of again later on, was entrusted with the decoration of the Lloyd steamers. Bollhagen made use of a method of his own (exquisite lacquer painting) on slabs specially manufactured for that purpose, which method is more in keeping with the entire decorations of the ship, being of purely decorative character, having figures and landscapes for subjects, and is more in harmony also with the architectural subdivision of the rooms and the colors and tints of the materials employed.

In the development of interior decoration the four large express liners of the Norddeutscher Lloyd occupy a place of their own, especially the latest two, the *Kaiser Wilhelm II.* and *Kronprinzessin Cecilie.* Above the large dining-room for the express liner *Kaiser Wilhelm II.,* the light well rises through three stories, surrounded by two magnificent galleries. The four large paintings on the ceiling, representing the Seasons, Hunting, Fishing, Agriculture, etc., deserve special mention. The architecture of the smoking room is in the Renaissance style. In the rear wall of it is a door of elaborate architecture, flanked by columns and surmounted by an arched cornice, on which rest allegorical figures of Commerce and Shipping.

The panels in the walls of this room as also of the smoking room in the express liner *Kaiser Wilhelm der Grosse* are decorated with handsomely embossed leather designs, the work of Hulbe of Hamburg. Those in the *Kaiser Wilhelm II.* represent elaborately ornamental themes containing coats-of-arms, while in the *Kaiser Wilhelm der Grosse* they show types of old ships and marine scenes in colors. The opposite wall is similarly subdivided. In the main cornice is an effective Germania, and below it a handsome fireplace in a hammered-copper panel. The public saloon of the first class happily combines refinement and elegance with the greatest expediency. The paintings on the ceiling represent the Arts, Sciences, etc., while a broad frieze painted in rich colours above the wall coverings of woven material shows beautiful scenery of the surroundings of Potsdam andBerlin,



Gemälde im Speisesaal des Dampfers „Kronprinzessin Cecilie".

Painting in the Saloon of the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".

Erwähnenswert ist hier besonders auch als neue Maltechnik die Anwendung der dekorativen plastischen Malerei an den Wänden des Lese- und Speise-Salons, die eine Spezialität des Künstlers ist.

Wenden wir uns nunmehr dem letzten und neusten Schnelldampfer, der *Kronprinzessin Cecilie* zu, diesem edelsten und schönsten Beispiele moderner Schiffbau-Architektur. Der Lichtschacht des Speisesaales erster Klasse ist hier noch höher als beim Dampfer *„Kaiser Wilhelm II."*; er erhebt sich hier durch vier Stockwerke hindurch, im Stile der Florentiner Renaissance gehalten. Die Architektur ist ganz auf weiß gestimmt mit reichen Ornamenten durchgeführt. Sechzehn freistehende Säulen tragen eine Kuppel und ein Glasdach, welches den Lichtschacht hinter dem Gesellschaftssalon von dessen oberen Teile trennt. Hinter den Säulen wird eine Ballustrade des zweiten Stockwerkes sichtbar, die sich in den Ecken kanzelartig vorwölbt. Die geschnitzte untere Ballustrade hat in den Mitten der vier Seiten je zwei liegende Figuren, welche die in Bronze gegossenen Reliefs der Kronprinzessin und des Kronprinzen und deren Wappen halten. Die Wände des Speisesaales sind zum Teil mit Gemälden geschmückt, welche ideale Landschaften, nämlich Motive aus den Gärten der italienischen Schlösser der Renaissance Lante, Farnese, Palmieri, Gargoni, Albani, Doria, Borghese und d'Este, sowie aus den vatikanischen Gärten darstellen, zum Teil sind sie mit blauseidenen Bespannungen zwischen der weißen Architektur versehen. Der Plafond des Speisesaales ist mit allegorischen figürlichen Darstellungen in satter Farbengebung im Charakter der italienischen Renaissance ausgeschmückt. Im hinteren Teile des Speisesaales entwickelt sich die Treppe mit einem reichgehaltenen, weißpatinierten Gitter aus Bronze und Schmiedeeisen. Diese Treppe führt in das über dem Speisesaal beginnende Treppenhaus, in welchem sich ein Gemälde des Großherzoglichen Schlosses in Schwerin befindet.

Das Kinderzimmer auf diesem Dampfer verdient gleichfalls erwähnt zu werden. Ueber dem Sockel, der zu zwei Dritteilen die Höhe einnimmt, befinden sich Malereien, Kinderszenen, Kinderball, Hochzeitszug usw. darstellend, dazwischen bronzeartig behandelt Reliefs, die Motive aus bekannten Märchen wiedergeben und der Phantasie reiche Anregung bieten.

Die bildnerische Ausschmükkung des Rauchsalons weist ausschließlich Motive aus Mecklenburg-Schwerin, der Heimat der Kronprinzessin, auf, und zwar in erster Linie aus den alten Seestädten Rostock, Wismar, Doberan usw. und deren Umgebung. Der hochgewölbte Saal ist in modern römischer Art gehalten, die reich durchgebildet, einen domartigen Teil besonders betont, der mit schwarzen Einlagen und bronzeartig behandelten figürlichen Verzierungen geschmückt ist. Louis-Seize Stil findet man im Café für Raucher, dessen Decke mit herunterhängenden Bronzeverzierungen reich ornamentiert ist.

Frühling, allegorische Figur im Lichtschacht zum Speisesaal I. Klasse des „Kronprinz Wilhelm".

Spring, Allegorical Figure in the Light-Well of the I. Class Saloon in the S. S. "Kronprinz Wilhelm".

Einen Hauptschmuck des Gesellschaftszimmers bildet das an der Stirnwand befindliche von Professor Caspar Ritter, Karlsruhe, gemalte große Bild Ihrer

Gemälde im Speisesaal des D. „Kronprinzessin Cecilie".

Painting in the Saloon of the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".

Schnelldampfer
„Kronprinzessin Cecilie“.

Speisesaal I. Klasse
mit der neuen Anordnung der Tische.

Entwurf
von Joh. G. Poppe, Bremen.

Express Steamer
“Kronprinzessin Cecilie”.

I. Class Saloon,
showing the new arrangement of the tables.

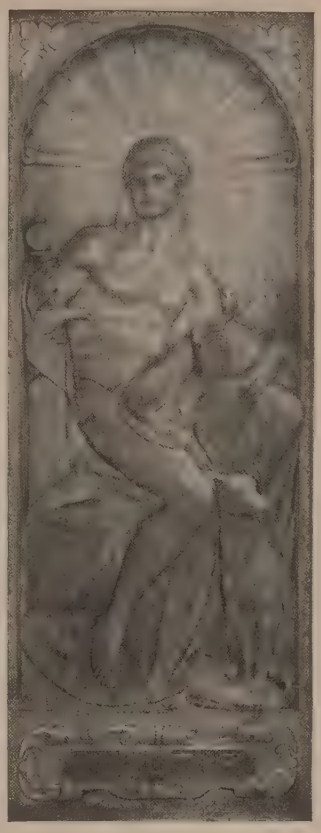
Designed
by Joh. G. Poppe, Bremen.

picturesque points on the Spree and Havel, in the Grunewald, etc. One of the main ornaments of the saloon, in its forward wall, is the large picture of His Majesty the Emperor William II., painted by Ludwig Noster. The painting is surrounded by a richly carved gilt frame, and on both sides of it are elaborately ornamented broad pilasters connecting the floor with the ceiling. In the middle fields of the frame are allegoric figures of Loyalty and Sagacity, and in each of the upper fields is a large cartouche of carved work, the central fields of which again contain emblems of loyalty and sagacity. Four ornamental eagles act as shield bearers. The arched fields of the light well are ornamented with handsome paintings of Hohenzollern Castle and the castle of Augustenburg, flanked by allegoric cherubs representing the Trades, Commerce, Shipping, etc.

Special mention should be made of the new method of decoration employed on the walls of the reading and dining rooms of this steamer, that of decorative plastic painting, which is a specialty of the artist.

Let us now turn to the latest express liner, the *Kronprinzessin Cecilie,* the noblest and most beautiful exemplification of modern naval architecture. In this steamer the light well of the first-class dining-room is still higher than that in the *S. S. Kaiser Wilhelm II.,* rising through four stories, and is built after the style of the Florentine Renaissance. The architecture is entirely in white tones with profuse ornamentation. Sixteen isolated columns carry a cupola and a glass roof, which latter separates the light well aft of the saloon from the upper part of the light well. In the rear of the columns a balustrade of the second story, forming balconies in the four corners, becomes visible. The lower balustrade, which is richly carved, shows in the middle of each of the four sides two reclining figures holding bronze reliefs of the Crown Princess and Crown Prince and their coats-of-arms. The walls of the dining-room are partly ornamented with paintings representing ideal landscapes, being *motifs* from the gardens of the Italian Renaissance palaces of Lante, Farnese, Palmieri, Gorgoni, Albani, Doria, Borghese and d'Este, and from the Vatican gardens; partly are they covered with blue silk material between the white architecture. The ceiling of the dining-room is decorated with allegorical figures in rich colorings after the style of the Italian Renaissance. In the rear part of the dining-room is the staircase, which has an elaborately ornamental railing of bronze and wrought iron tinted with white patina. This staircase leads to the vestibule which begins above the dining-room and contains a painting of the Grand Ducal Palace at Schwerin.

Figure Flanking the Fireplace in the I. Class Smoke-Room of the Express Steamer "Kronprinzessin Cecilie".
Kaminfigur im Rauchzimmer I. Klasse des Schnelldampfers „Kronprinzessin Cecilie".



Relievo in the I. Class Drawing-Room of the Express Steamer "Kaiser Wilhelm II."
Relief im Gesellschaftssalon I. Kl. des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm II."

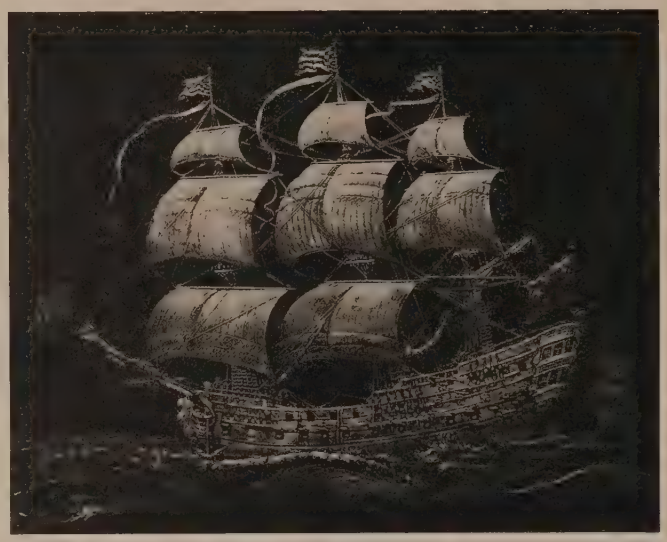
The children's room in this steamer is also worthy of notice. Above the wainscoting, which occupies two-thirds of the height, are paintings representing scenes of child life, a children's ball, a wedding procession, etc.; between them are reliefs in imitation of bronze, illustrating scenes from well known fairy tales, which offer rich food for the imagination of the litte ones.

The pictorial decoration of the smoking-room exclusively represents scenes of Mecklenburg-Schwerin, the home of the Crown Princess, especially from the old sea-board towns of

K. K. Hoheit der Frau Kronprinzessin, umrahmt von reichen Ornamenten, die dem strengen Empirestil dieses Raumes angepaßt sind. Im Café für Nichtraucher sind die Wände in Zitronenholzvertäfelung hergestellt, welch letztere in reich ornamentaler und figürlicher Weise in Lacktechnik im Stile der Marie Antoinette gemalt ist.

Die Pracht der Ausstattung dieses Schnelldampfers rief Bewunderung und Anerkennung in der ganzen Welt hervor; die an Luxus und Komfort besonders gewöhnten Amerikaner gaben ihm den stolzen Beinamen „Queen of the Sea“ und mit Genugtuung konnte sich die Verwaltung des Lloyd sagen, mit diesem Schiffe wieder einmal dem deutschen Namen allüberall in der Welt Achtung abgewonnen zu haben.

Vergessen sei nicht bei der Aufzählung der künstlerischen Arbeiten auf dem Gebiete der Malerei den Namen Otto Bollhagen-Bremen nochmals zu erwähnen. Seit beinahe zwei Jahrzehnten hat er sein bestes Können in den Dienst des Lloyd gestellt und eine gewaltige Summe künstlerischer Arbeit geleistet, die gepriesen zu werden verdient. Vergegenwärtige man sich nur die Unsumme produktiven Schaffens, welche die malerische Ausstattung der vier Schnelldampfer, der Barbarossa- und der neueren Reichspostdampfer darstellt! Betrachte man nur die geniale Vielseitigkeit der gewählten Motive, ihre feindurchdachte Komposition und die Exaktheit und hoch künstlerische Durcharbeitung der einzelnen Sujets! Die malerische Ausstattung des letzten größeren Lloyddampfers, des *Prinz Friedrich Wilhelm,* lag gleichfalls wieder in den Händen von Bollhagen; auch die Arbeiten für den zurzeit im Bau befindlichen *George Washington* sind ihm übertragen worden, ein Beweis für die Wertschätzung, welcher er sich bei der Verwaltung des Lloyd erfreut. Eine Hauptstütze bei diesen vielseitigen künstlerischen Arbeiten ist Bollhagen von Anbeginn an sein Mitarbeiter Fritz Jacobsen gewesen, der als talentvoller Maler bei den großen Aufgaben, die Bollhagen zu lösen hatte, kräftig mitgewirkt hat.



Plastische Malereien im Lesezimmer des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm II.“
Plastic Paintings in the Reading-Room of the Express Steamer “Kaiser Wilhelm II.”

Der Dampfer *Prinz Friedrich Wilhelm* ist als der zuletzt in den Dienst gestellte Dampfer des Lloyd naturgemäß ebenfalls nach den Grundsätzen moderner Innendekoration ausgestattet worden. Bemerkenswert sind hier besonders die drei im Rauchsalon befindlichen Bilder von Bollhagen und Jacobsen.

Welche Kulturarbeit der Lloyd in dieser Beziehung also geleistet hat, braucht zum Schluß nicht noch einmal besonders zusammengefaßt zu werden: Zur Genüge geht aus dem Gesagten hervor, welcher Unterschied zwischen Einst und Jetzt an Bord der Lloydschiffe in bezug auf die Vertretung der bildenden Kunst besteht!

Fr. Knabe.

Rostock, Wismar, Doberan etc., and their surroundings. The room has a high vaulted ceiling and is decorated in the elaborate modern Roman style, bringing into relief a domelike part ornamented with black panels and figures in imitation of bronze. The Louis Seize style is represented in the smokers' café, the ceiling of which is richly ornamented with bronze pendants.

One of the chief ornaments of the main saloon, in the forward wall of the latter, is a large picture of Her Imperial and Royal Highness the Crown Princess, painted by Professor Caspar Ritter of Carlsruhe and framed by rich ornaments in harmony with the strict Empire style of this room. In the non-smokers' café the woodwork is of citron wood, painted in highly ornamental designs and figures executed in the lacquer method and in the Marie Antoinette style.

The Water Gate at Wismar.
Painting in the I. Class Smoke-Room of the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".
Das Wassertor in Wismar.
Gemälde im Rauchsalon I. Klasse des D. „Kronprinzessin Cecilie".

The magnificent fittings of this express liner have called forth the admiration and praise of the entire world. The Americans, who are particularly accustomed to luxury and comfort, have given her the proud surname of "Queen of the Sea", and the management of the Lloyd has had the satisfaction of knowing that with this steamer it has once more won the esteem of the world for the German name.

In enumerating the artistic productions in the field of painting we must not forget to mention once more the name of Otto Bollhagen of Bremen. For nearly two decades he has been placing the best that his talent is capable of in the service of the Lloyd and has accomplished a wonderful amount of artistic work, which deserves the highest praise. Let us remember only the immense amount of work represented by the artistic decoration of the four express liners, the steamers of the *Barbarossa* class and the later mail steamers! Think only of the ingenious diversity of subjects, the ideally conceived composition, the accuracy and the highly artistic execution of these different subjects! The decorative painting of the latest of the larger Lloyd steamers, the *Prinz Friedrich Wilhelm,* was again entrusted to Bollhagen, and he has also been charged with the same work for the *S. S. George Washington,* now under construction, which shows the appreciation he is enjoying on the part of the management of the Lloyd. In this manysided artistic work Bollhagen has from the outset had an efficient assistant in his co-worker Fritz Jacobsen, a talented painter, who has done his share in the great problems which Bollhagen has had to solve.

The *S. S. Prinz Friedrich Wilhelm,* being the last steamer of the Lloyd which has entered the service, has, of course, also been fitted in accordance with the principles of modern interior decoration. We will mention particularly the three pictures in the smoking-room of this steamer, which were painted by Bollhagen and Jacobsen.

The share which the Lloyd has had in this direction in the work of civilization need hardly be summed up in conclusion. The foregoing shows sufficiently the difference between o n c e and n o w on board the Lloyd steamers as regards the representation of the fine arts.

Fr. Knabe.

Küchenwesen und Hotelbetrieb auf modernen Passagierdampfern.

Während in früheren Jahren für die Ausrüstung der Dampfer die Mitgabe von gesalzenem Fleisch, Hartbrot usw. den wesentlichsten Teil der Verpflegung bildete, die durch die Mitnahme von Schlachtvieh zeitweise verbessert werden konnte, sind in den letzten Jahren, dank den Fortschritten der Technik das Verpflegungswesen und die damit in innigstem Zusammenhange stehenden Kücheneinrichtungen, wohl mit die wichtigsten Departements des modernen Passagierschiffes, durchweg wesentlich verbessert und verändert worden und haben heute eine Vollkommenheit und Vollendung erreicht, wie man sie in den ersten Hotels der großen Welthauptstädte nicht besser finden kann.

Die Ausgestaltung dieses Teiles des Schiffsdienstes gliedert sich naturgemäß in die Versorgung des Zwischendecks und die Versorgung der Kajüte. Wie bei einzelnen Dampferklassen die Zwischendecksbeförderung überwiegt, wie bei anderen Dampferklassen das Schwergewicht in der Zahl der Kajütspassagiere liegt, danach richtet sich das Ueberwiegen der einen oder anderen Kücheneinrichtung bei den entsprechenden Dampferklassen.

In der Beschaffung der Zwischendeckskocheinrichtungen spielt der Fortschritt, welchen die Verpflegung der Zwischendeckspassagiere während der letzten Jahrzehnte gemacht hat, eine sehr wesentliche Rolle.

Der Wettbewerb der Dampferlinien, aber auch gesetzgeberische Maßnahmen haben dabei ihre Wirkung ausgeübt. Die Zeiten, in denen das Salzfleisch den wesentlichen Teil der Zwischendecksverpflegung ausmachte, wo frisches Fleisch nur vorübergehend gegeben wurde, sind längst vorüber; das an Land gebackene, als eiserner Bestand mitgenommene Hartbrot spielt heute nur noch eine verschwindende Rolle. Die Aufgaben, die an Küche und Bäckerei für das Zwischendeck mit den Fortschritten der Gegenwart herangetreten sind, erfordern ganz andere Einrichtungen wie früher. Heute besteht die Normalverpflegung des Zwischendeckspassagiers aus frischem Fleisch, welches nur ein- bis zweimal wöchentlich von Salzfleisch abgelöst wird, daneben aber aus Kartoffeln, Gemüsen und Puddings zur Mittagsmahlzeit, aus Kaffee und Tee früh und nachmittags, aus Suppen oder einem anderen warmen Gang, frischem Brot und Butter am Abend. Bei einer Beförderungsziffer bis zu 2600 Zwischendeckern an Bord eines Schiffes ist die Notwendigkeit einer völligen Durchbildung von Küche und Bäckerei für das Zwischendeck auf moderner Grundlage von selbst ersichtlich.

Seit dem Jahre 1887 sind auf den Schiffen des Norddeutschen Lloyd für die Zwischendeckskücheausschließlich die außerordentlich vervollkommneten Beckerschen Patent-Dampfkochtöpfe in Gebrauch. Dieselben arbeiten ebenso sparsam mit Rücksicht auf die Bedienung, wie sie die vollkommenste Ausnutzung der Nährwerte der in ihnen gekochten Nahrungsmittel ermöglichen.

Da das durchschnittliche Quantum frischen Flei-

Culinary And Hotel System On Board Modern Passenger Steamers.

Whilst in former years the supply of salted meat, hard tack, etc., for the equipment of the steamers formed the most essential part of the catering, which was occasionally improved by carrying cattle on board, the victualling system and the culinary arrangements closely connected therewith, and belonging to the most important department of the modern passenger vessel, have been considerably improved and changed during the last 10 years owing to the advancement in the technical arts. These improvements and changes have attained a degree of perfection which is not excelled in the first class hotels of the largest cities in the world.

The development of this part of the ship's service obviously depends on the provision to be made for the tween-deck and the saloon. The preponderance of the culinary equipment in the various classes of steamers depends on the number of tween-deck passengers in some types of ships and on the number of saloon passengers in others.

The improvement made in the catering for the steerage passengers during the last few decades plays an important part in the kitchen arrangements of the tween-deck.

The competition of the steamship lines as well as legislatorial measures have also been effective. The times when salted meat formed the essential part of the victualling for the steerage passengers and when fresh meat was given only occasionally have long since gone by; the hard tack baked on land and taken on board as standing stock now only plays an insignificant part. The requirements which have had to be met by the kitchen and bakery owing to the advancement of the present period have given rise to the adoption of arrangements and utensils which are totally different to those formerly used. The standard supplies for the steerage passengers now consist of fresh meat, which is only replaced by salted meat once or twice a week, and of potatoes, vegetables and puddings for the midday meal, coffee and tea in the morning and afternoon, and soups or another warm dish, fresh bread and butter in the evening. When the vessel carries up to 2600 steerage passengers, it will be readily obvious that kitchen and bakery for the tween-deck must be equipped to meet all modern requirements.

Since the year 1887, the vessels of the Norddeutscher Loyd have exclusively used for the tween-deck kitchen the greatly improved Becker patent digesters. These digesters work economically with respect to attendance and also fully utilize the nutrition of the food cooked therein.

As the average quantity of fresh meat per head of the adult steerage-passenger amounts to 3/4 lb., the foods prepared in the digesters are very substantial. The seafaring Ist class passenger always endeavours to obtain very frequently during long voyages a plate of the food prepared for the steerage

Hilfsmaschinen in der Küche I. Klasse des Dampfers „Kaiser Wilhelm II."
Auxiliary Machines in the I. Class Kitchen of the S. S. "Kaiser Wilhelm II."

sches auf den Kopf des erwachsenen Zwischendeckspassagieres $^{3}/_{4}$ Pfund beträgt, so erlangen die in den Dampfkochapparaten hergestellten Speisen eine ganz ungewöhnliche Kraft. Der seebefahrene Passagier I. Klasse sucht, besonders auf längeren Reisen, recht häufig in den Besitz eines Tellers Zwischendeckskost zu gelangen, um sich damit eine willkommene Abwechselung vom Luxus der Küche I. Klasse zu verschaffen.

Die Bäckereieinrichtungen für das Zwischendeck stellen täglich Weiß- und Schwarzbrot her. Die dafür zur Verwendung kommenden Apparate sind, entsprechend den herzustellenden Mengen an Backwaren, nach den modernsten Systemen hergestellt. Teigknetmaschinen, durch Dampf oder Motore angetrieben, sind an Stelle der noch vor verhältnismäßig kurzer Zeit herrschenden Handarbeit getreten. Dampfbacköfen erlauben die sorgfältigste Ausführung der Brote auch bei großer Inanspruchnahme, während gewöhnliche Backöfen, mit Kohlenheizung, für die Herstellung der feineren Backwerke und Konditorwaren dienen.

In den Küchen für die I. und II. Klasse sind selbstverständlich ebenso erhebliche Umwälzungen gegen früher eingetreten. Die Notwendigkeit, auf den modernen Schnelldampfern 1200 Personen in der I. und II. Klasse zu verpflegen, und zwar unter Bedingungen, wie sie in keinem Hotel am Lande an das Küchenpersonal herantreten, unter Entfaltung eines Luxus, der allein auf den modernen Passagierdampfern gefunden wird, brachte die Ausgestaltung der Küchen-

In der Vorratskammer. In The Store-Room.

einrichtungen für die I. und II. Klasse zu ihrer gegenwärtigen Vollkommenheit. Durchschnittlich müssen für das erste Frühstück auf den modernen Passagierdampfern etwa zwanzigerlei verschiedene warme Gerichte, daneben Tee, Kakao, Kaffee, Schokolade hergestellt werden. Das zweite weist neben den Vorgerichten und Salaten, welche letzteren in etwa zehn Sorten täglich frisch hergestellt werden müssen, durchschnittlich drei bis vier verschiedene Suppen und elf bis zwölf andere warme Gerichte, außerdem vier bis fünf verschiedene Gemüse und ein umfangreiches kaltes Büfett auf. Die Diners bestehen aus zehn bis zwölf Gängen täglich.

An Bord des Dampfers „Trave", 30. Juni 1886.

Speise-Zettel.

Frühlingssuppe
Tomatensuppe
Veuve Clicquot

Kalbssattel mit Trüffeln
1870er Château Leoville

Steinbutt
1868er Rauenthaler Berg

Hammelrippchen
Midder.
1868er Château Margaux

Frischer Hummer
Sherry und Portwein

Rehrücken
Salat und Compot
1874er Château Duluc

Torte, Eis
Rheingold

Früchte, Butter, Käse, Kaffee

Die hier angegebene Menge der Speisen erlaubt jedem Geschmack eine Auswahl so sehr, daß der feste Punkt in der Erscheinungen Flucht, nämlich das Diner, eine Art Erholung insofern darstellt, als man sich hier wenigstens nicht mit der Auswahl aus unendlichen Speisekarten abzugeben braucht.

Für die Herstellung der erwähnten riesigen Speisemengen und Verschiedenheiten gehören ebenso umfangreiche Küchenanlagen wie verschiedenartige Apparate. Die Küche I. Klasse auf dem *Kaiser Wilhelm II.* z. B. ist 17 m lang und 9 m breit. Die auf den modernen Dampfern des Lloyd zur Verwendung kommenden Küchenapparate umfassen für das Kochen der Gemüse und Kartoffeln Dampfkochapparate, für die Herstellung der Fleischspeisen ungeheure Tafelherde modernster Konstruktion, sowie Grillöfen, für die Vorbereitung der Speisen Passiermaschinen, Gewürzreibemaschinen, Schaumschlagemaschinen, Fleischhackmaschinen, Messerputz- und Schärfmaschinen. Ein großer Teil dieser Apparate wird durch Dampf oder Elektrizität in Bewegung gesetzt, da Menschenkraft hierfür nicht mehr ausreicht.

Im Zusammenhang mit den Küchen stehen die An-

On Board The S. S. „Trave", June 30th 1868.

Bill Of Fare.

Vegetable Soup
Tomato Soup
Veuve Clicquot

Saddle of Veal with Truffles
1870er Château Leoville

Turbot
1868er Rauenthaler Berg

Mutton Chops
Sweetbread
1868er Château Margeaux

Fresh Lobster
Sherry and Port Wine

Roast Venison
Salad and Stewed Fruit
1874er Château Duluc

Cakes, Ice
Champagne Rheingold

Fresh Fruit, Butter, Cheese, Coffee

passenger by way of an agreeable change from the sumptuousness of the kitchen of the Ist class saloon.

The tween-deck bakery makes white and black bread daily. The apparatuses used for that purpose are constructed according to the most modern systems and in conformity with the quantities of baker's wares to be made. Dough kneading machinery driven by steam or motors have replaced the manual labour which existed but a comparatively short time ago. Steam baking ovens allow of the loaves being made very carefully even when great demands are made thereon, whereas ordinary baking ovens heated with coal are adapted for baking the finer kinds of confectionery and pastry.

Important improvements have also been made in the kitchens for the Ist and 2nd class saloons. The necessity of catering for 1200 first and second class passengers on modern express steamers on conditions which can never be expected to be fulfilled by the cuisine of an hotel on land, i.e., the display of luxury which can only be met with on the modern passenger steamers, has given rise to the development of the culinary arrangements and equipment for the first and second class saloons to their present state of perfection. About twenty different kinds of warm dishes besides tea, cocoa, coffee and chocolate must as a rule be prepared for breakfast on the modern passenger steamers. The luncheon comprises in addition to the introductory courses and salads, which latter are prepared daily in about ten different kinds, three to four different soups and eleven to twelve warm dishes, besides four to five different vegetables and an ample supply of cold dishes. The dinners consist of ten to twelve courses.

The quantity of dishes indicated affords any taste such ample choice that dinner may be considered a diversion in so far as it is not necessary to choose from endless menus.

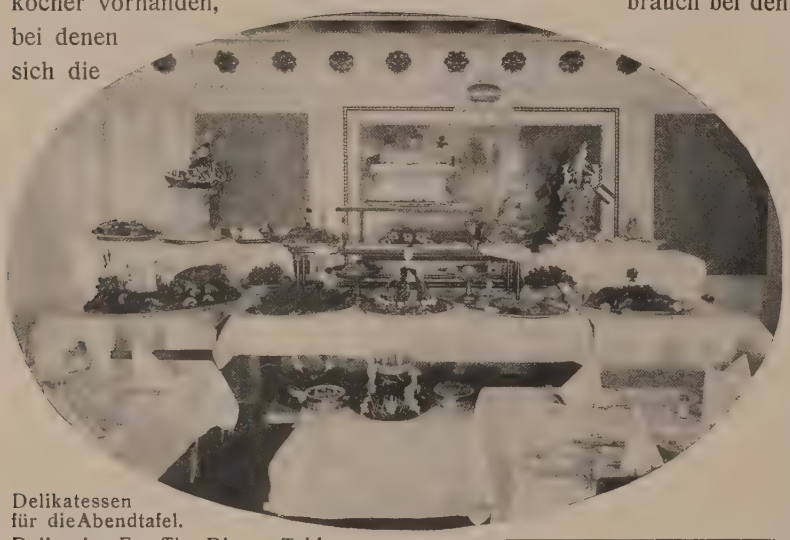
Extensive culinary utensils and arrangements as well as apparatuses of different kinds are necessary for preparing the said large number of varying dishes. The kitchen for the first class saloon on the *Kaiser*

A Goodly Selection Of Choice Viands.
Eine stattliche Auswahl saftiger Bratenstücke.

The Butchers At Work.
Die Fleischer bei der Arbeit.

In The Poultry Storage Room.
In der Geflügelkammer.

richteräume, sogenannte Pantries; in ihnen werden auch die warmen Getränke, Kaffee, Tee, Schokolade usw. hergestellt. Die Ausdehnung des Betriebes verlangt auch hier maschinelle Einrichtungen. So werden die Kaffeemühlen an Bord nur auf den kleinen Dampfern bei geringer Passagierzahl noch mit der Hand betrieben, im übrigen sind an ihre Stelle Dampfmaschinen und Elektromotore getreten. Für die Herstellung von Kaffee und Tee dienen besonders sinnreich konstruierte maschinelle Kaffee- und Teeapparate. Für das Kochen von Eiern sind Dampfkocher vorhanden, bei denen sich die Siededauer genau einstellen läßt. Schinkenschneidemaschinen, Tellerwärmer und Kühlschränke vervollständigen die Ausrüstung der Anrichteräume, in denen außerdem die ungeheuren Mengen des Tafelgeschirrs und der Bestecke in überaus sinnreicher Weise untergebracht sind.



Delikatessen
für die Abendtafel.
Delicacies For The Dinner Table.

Mit dem Küchenwesen in enger Verbindung stehen die Proviantausgabe und die Provianträume. Sie zerfallen in den Ausgaberaum für den täglichen Bedarf, der einem größeren Kolonialwarengeschäft an Land ähnelt, ferner die Lagerräume, aus denen die Bestände des Ausgaberaumes ergänzt werden, des weiteren den Weinkeller und insbesondere die Räume zur Aufbewahrung des Fleisches.

Alle Passagierdampfer sind mit Kühlmaschinen ausgerüstet, die es ermöglichen, nicht nur dem Kajüts- sondern auch dem Zwischendecksreisenden an jedem Tage frisches Fleisch zu verabfolgen. Die Kühlräume der Schnelldampfer fassen 14 000 kg frisches Fleisch und Geflügel, ebenso ist für zweckentsprechende Unterbringung sehr bedeutender Quantitäten von Fisch, frischem Gemüse, Obst, Butter und Getränken in den Kühlräumen Sorge getragen. Auf den Schnelldampfern werden allein 15 000 Liter Bier für jede Reise im Kühlkeller untergebracht.

Die Ausgabe der Getränke an Bord untersteht eigenen Getränkestewards. Abgesehen von dem Verbrauch bei den Mahlzeiten sind eine Anzahl besonderer Ausschankstellen eingerichtet, so für das Zwischendeck, für die zweite und für die erste Kajüte und für die beiden letzteren angrenzend an die Rauchzimmer, deren Verwaltung den

Dampfer „Saale",
Dienstag, den 3. April 1900.

Diner.

Tomaten-Suppe — Kraftbrühe

Gekochter Heilbutt
zerlassene Butter
holländische Sauce

Rostbraten, Nostiz Art

Hammel-Rippchen
gratinierter Blumenkohl

Gebackenes Kalbsgehirn,
Remoladen-Sauce

Gebr. Enten { *Zwetschen* / *Kresse-Salat*

Schnittbohnen, englische Art

Erdbeer-Auflauf

National-Rahmeis, Backwerk

Früchte — Nachtisch

Kaffee

Dampfer „Kaiser Wilhelm II."
Mittwoch, den 14. Oktober 1908.

Diner.

Eier, Moskauer Art — Norwegische Anchovis
Pastetchen Royale — Salzmandeln

Hummer-Suppe Cambridge
Geflügel-Suppe régence
Kraftbrühe julienne Montpensier

Gekochter Streifbarsch, Marguiry-Sauce
Grillierter Pompano, Georgia Art

Hammelkeule, vlämisch
Kalbskopf, Schildkröten Art
Küken sauté nach Stanley

Englische Hochrippe, Sherry-Sauce
Schnepfen mit Croûtons
Junger Puter, Cronsbeer-Sauce

Braunschweiger Stangenspargel
zerlassene Butter
Schwarzwurzeln — Wirsingkohl demi glace

Kartoffeln: Lyoner, Pariser, Villageoise
Gekochte, Mus

Salat: Römischer, Bremer, Sellerie

Kirschen — Pflaumen

Auflauf Philiviers — Pfirsiche Montreuil
Vanille- und Schokolade-Eis, Java-Zungen
Sand-Kranz

Käse: Lloyd, Edamer

Frucht — Nachtisch — Kaffee

KALT: Gekochter York-Schinken
Chaud froid von Ente sevillane
Kalbs-Filet in Gelée

VOM GRILL (10 Minuten)
Lendenschnitte nach Seymour

Wilhelm II. is 17 metres long and 9 metres wide. The culinary apparatuses used on the modern Lloyd steamers comprise steam boiling apparatuses for boiling the vegetables and potatoes, huge kitcheners of the most modern construction and grills for preparing the viands, spice grating machines, cream whipping machines, meat mincing machines, knife cleaning and sharpening machines. Most of these apparatuses are operated by steam or electricity, as human power no longer suffices therefor.

Adjoining the kitchens are the pantries, wherein the warm beverages, coffee, tea, chocolate, etc., are also prepared. The work is so extensive that mechanical contrivances are necessary for performing the same. The coffee mills are now only operated by hand on board small steamers with a comparatively small number of passengers, whereas on the larger steamers, they are replaced by steam engines and electromotors. Ingeniously constructed mechanical apparatuses are adapted for making coffee and tea. Steam boiling apparatuses, wherein the boiling period can be accurately regulated, are available for boiling eggs. Ham cutting machines, plate warmers and refrigerators complete the equipment of the pantries, wherein the vast quantity of table utensils and knives, forks and spoons are stored in a very ingenious manner.

The issue room and store room are closely connected with the culinary concerns. There is the issue room for the daily supply which resembles a large grocer's store on land; further, the store rooms, from which the supplies of the issue room are completed, also the wine vault and especially the rooms for storing the meat.

All passenger steamers are equipped with refrigerating machinery, whereby not only the saloon passengers but also the steerage passengers can be supplied with fresh meat daily. The refrigerating chambers of the express steamers are adapted to hold 14 000 kilos of fresh meat and game, suitable accommodation for very large quantities of fish, fresh vegetables, fruit, butter and beverages is also provided for in the refrigerating chambers. The refrigerating vault of express steamers contains 15 000 litres of beer for every voyage.

The supply of the beverages on board is under the control of special bar

S. S. „Kaiser Wilhelm II."
Wednesday, October 14th 1908.

Dinner.

Eggs à la Moscovite — Norwegian Anchovies
Petits pâtés à la Royale — Salted Almond

Bisque d'homard Cambridge
Potage de volaille régence
Consommé julienne Montpensier

Boiled Striped Bass, Sauce Marguiry
Grilled Pompano à la Georgienne

Leg of Mutton à la Flamande
Calf's Head en tortue
Chicken sauté à la Stanley

Roast Prime Rib of Beef, Sherry Sauce
Snipes aux croûtons
Spring Turkey, Cranberry Sauce

Brunswick Asparagus en branches
Melted Butter
Oyster-plants — Savoy Cabbage demi glace

Potatoes: Lyonnaise, Parisienne, Villageoise
Boiled, Mashed

Salad: Roman, Bremen, Celery

Cherries — Plums

Soufflé Phitiviers — Peaches à la Montreuil
Vanilla- and Chocolate Ice-cream
Langues Javanaises, Sponge Cake

Cheese: Lloyd, Edam

Fruit — Dessert — Coffee

COLD: Boiled York Ham
Chaud froid of Duck sevillane
Fillet of Veal à la gelée

FROM GRILL (10 Minutes)
Tenderloin steak à la Seymour

I. Class Pantry
of the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".
Anrichteraum I. Klasse
auf dem D. „Kronprinzessin Cecilie".

S. S. Saale",
Tuesday, April 3rd 1900.

Dinner.

Tomato soup *Consommé*

Boiled halibut
Melted butter
Dutch sauce

Roastbeef à la Nostiz

Mutton chops
Cauliflower au gratin

Fried calf's brain
Sauce rémoulade

Roast duck { *Plums* / *Cress salad*

Sliced beans à l'anglaise

Soufflé of strawberries

National ice cream, Pastry

Fruit *Dessert*

Coffee

Rauchzimmer-Stewards und ihren Gehilfen unterstellt ist. Ein wesentliches Verdienst des Lloyd ist der seit jetzt mehr als 20 Jahren auch für die Tropenreisen eingeführte Ausschank von Faßbier. Der Reichspostdampfer *Nürnberg* war das erste Schiff, welches im Jahre 1886 ein Faß deutschen Bieres nach China brachte, eine Tatsache, die immerhin von den Deutschen in China als höchst bemerkenswertes Ereignis angesehen wurde.

Meisterwerke der Backkunst für das Kapitänsdiner.

Masterpieces of Confectionery for the Captain's Dinner.

Die außerordentliche Bedeutung des Proviantwesens an Bord der Lloyddampfer, die wichtige Stelle, welche der Norddeutsche Lloyd volkswirtschaftlich einnimmt, kann nur durch Ziffern erwiesen werden. Es mag daher gestattet sein, an dieser Stelle den Proviantverbrauch für das Jahr 1907 im einzelnen anzuführen.

Im Jahre 1907 wurden an Bord der Lloyddampfer verbraucht:

Fleischwaren.

Rindfleisch, frisches	Pfund	7 556 298
Schweinefleisch, frisches	„	608 402
Kalbfleisch, frisches	„	752 596
Hammelfleisch, frisches	„	674 806
Kasseler Braten	„	33 182
Kalbsköpfe	Stück	13 738
Kalbsmidder	Pfund	44 592
Kalbsleber, Nieren, Zungen	„	146 173
Lammfleisch	„	90 612
Rindfleisch, gesalzenes	„	367 988
Schweinefleisch, gesalzenes	„	405 056
Rindfleisch, präserviertes	„	376 811
Hammelfleisch, präserviertes	„	29 125
Speck, geräucherter	„	393 117
Nagelholz	„	31 764
Corned Beef	„	173 077
Schinken	Stück	24 071
Wurst, frische	Pfund	98 377
do. geräucherte	„	61 677

Fisch usw.

Fische, frische	Pfund	791 205
Klippfisch, getrockneter	„	86 386
Thunfisch in Oel	„	33 556
Fische, geräucherte und gesalzene	„	80 704
Heringe, gesalzene	Tonnen	2 108
Heringe für Kajüte	Büchsen	14 386
Sardellen	Pfund	43 276
Lachs, geräucherter	„	16 250
Schildkröten	„	12 189
Austern, frische	Stück	455 190
Clams	„	182 540
Hummer, Krabben, Granat	Pfund	75 121
Krebse, Suppen- und Tafel-	Stück	94 058

Geflügel und Wild.

Enten	Pfund	189 436
Hühner	„	131 433
Küken	„	310 971
Poularden	„	80 835
Kapaunen	„	110 176
Gänse	„	98 185
Puter	„	242 487
Tauben	„	50 088
Rebhühner	Stück	17 091
Schnepfen	„	14 123
Wachteln	„	20 760
Prärichühner	„	4 484
Fasanen	„	8 453
Birkhühner	„	3 082
Perlhühner	„	1 340
Wildenten	„	1 904
Rehwild	Pfund	21 920
Hasen	Stück	3 278

Konserven.

Gemüse-Konserven	B. u. Gl.	426 327
Frucht- „	„	230 706
Fleisch- „	„	93 686
Fisch- „	„	224 132
Verschied. „	„	216 503

Sonstige Proviantartikel.

Schnittbohnen, gesalzene	Pfund	220 762
Weißkohl, getrockneter	„	8 071
Grünkohl „	„	25 497
Sauerkohl	„	569 124
Erbsen	„	268 175
Bohnen	„	442 794
Graupen	„	89 764
Linsen	„	173 739
Makkaroni	„	437 025
Nudeln	„	5 994
Eiergrütze	„	12 350
Hafergrütze	„	149 841
Reis	„	761 930
Julienne und Sellerie, getrockneter	„	20 371
Sago	Pfund	24 108
Mehl, Roggen-	„	720 200
dto. Weizen-	„	6 154 800
dto. Buchweizen	„	8 716
Hefe	„	93 188
Hopfen	„	636
Malz	„	690
Weizenpuder	„	21 172
Puddingpulver	Paket	28 206
Kokosnuß, geraspelt	Pfund	4 815
Maisgries	„	30 100
Graubrot, Weißbrot und Brötchen	„	801 451
Schwarzbrot	„	1 403 263

stewards. Irrespective of the consumption during the meals, there are a number of special bars for the tween-deck and for the first and second class saloons; the bars for the latter adjoin the smoke rooms which are under the management of the smoke room stewards and their assistants. Special merit is due to the Lloyd for retailing barrel beer for more than 20 years also during voyages to the tropics. The Imperial mail *Nuernberg* was the first vessel which brought a barrel of German beer to China in the year 1886, a fact which was considered a very remarkable event by the Germans in China.

Passengers Catching Live Trout At The Fish Tank.

Passagiere angeln lebende Bachforellen aus dem Fischbehälter.

The great importance of the victualling system on board the Lloyd steamers and the important position which the Norddeutscher Lloyd occupies economically can only be shown by figures. Permission may therefore be granted to specify here the consumption of provisions for the year 1907.

In the year 1907, the consumption on board the Lloyd steamers was:

Meats.

Fresh beef	lbs.	8 311 927
„ pork	„	669 242
„ veal	„	827 855
„ mutton	„	742 286
„ spring-lamb	„	99 673
Smoked pork-ribs	„	36 500
Calf's-heads	Nos.	13 738
Sweet-breads	lbs.	49 051
Calf's-liver & tongues	„	160 790
Family beef	„	404 786
Mess pork	„	445 561
Preserved beef	„	414 492
„ mutton	„	32 037
Smoked bacon	„	432 428
„ beef	„	34 940
„ ham	Nos.	24 071
Corned beef	lbs.	190 384
Fresh Sausage / Smoked Sausage	„	176 059

Fish.

Assorted fish, fresh	lbs.	870 325
Dried codfish	„	95 024
Tonno in oil	„	36 911
Smoked fish, assorted & salted	„	88 774
Salt-herrings	Barrels	2 108
Herrings (cabin use)	tins	14 386
Sardelles	lbs.	47 603
Smoked salmon	„	17 875
Fresh turtle	„	13 407
Little neck clams	Nos.	455 190
Blue point oysters	„	182 540
Fresh lobsters and crabs	lbs.	82 633
Crawfish	Nos.	94 058

Poultry and Game.

Ducks	lbs.	208 379
Fowls	„	144 576
Broilers and Spring-chicken	„	342 068
Poulardes	„	88 918
Capons	„	121 193
Geese	lbs.	108 003
Turkeys	„	266 725
Squabs	„	55 096
Partridges	Nos.	17 091
Snipes	„	14 123
Quails	„	20 760
Prairie-chicken	„	4 484
Pheasants	„	8 453
Grouse	„	3 082
Guinea-fowls	„	1 340
Canvas-ducks	„	1 904
Venison	lbs.	24 112
Hares	Nos.	3 278

Conserves.

Vegetables in tins	tins	426 327
Fruits „ „	„	230 706
Meat „ „	„	93 686
Fish „ „	„	224 132
Divers conserves	„	216 503

Sundries.

Salt sliced beans	lbs.	242 838
White cabbage, preserved	„	8 878
Brown kale do.	„	28 046
Sauerkraut	„	626 036
Peas	„	294 992
Beans	„	487 073
Barley	„	98 740
Lentils	„	191 112
Maccaroni	lbs.	500 905
Vermicelli	„	5 994
Semolina	„	12 350
Oatmeal	„	164 825
Rice	„	838 123
Julienne, preserved	„	22 408
Sago	„	26 518
Flour: Rye-	„	792 220
Wheat-	„	6 770 280
Buckwheat-	„	9 587
Yeast	„	102 506
Hops / Malt	„	1 458
Maizena	„	23 289

Zwieback für Kajüte	Pfund	38 040
Zwieback für Mannschaft und Zwischendeck	„	402 456
Biskuits	„	54 901
Marzipanmasse	„	12 451
Zucker	„	954 154
Würfelzucker	„	152 494
Sirup	„	28 992
Kaffee, gerösteter	„	439 327
Tee	„	37 251
Zichorien	„	34 359
Schocolade und Kakao	„	59 334
Milch, kondensierte	Büchsen	2 973
do. frische	Liter	1 496 260
do. für Säuglinge	Flaschen	76 623
Sahne	Flaschen und Büchsen	76 133
Kartoffeln	Pfund	18 885 340
Kartoffeln, gedörrt	„	13 252
Salzgurken	Stück	460 428
Butter	Pfund	1 096 331
Pflaumenmus	„	184 690
Speiseöl	Flaschen	109 345
Salz	Pfund	738 840
Eier	Stück	6 547 323
Pflaumen und Zwetschen	Pfund	271 374
Schnittäpfel	„	161 051
Traubenrosinen	„	21 860
Rosinen und Korinthen	„	60 062
Aprikosen, Birnen und Pfirsiche, getrocknet	„	56 599
Prünellen, getrocknet	„	34 835
Feigen	„	24 976
Nüsse	„	82 188
Mandeln	„	7 360
Käse	Pfund	322 774
	Schachteln	35 495

Gelatine	Pfund	3 481
Vanille	Stangen	12 350
Macis-Nüsse	Stück	15 400
Gewürze	Pfund	20 031
Olivenöl	„	54 800
Essig	Liter	238 954
Branntwein	„	330 228
Rotwein in Fässern	„	545 835
Eis	Pfund	22 688 085
Rahmeis	Schachteln	84 979
Zwiebeln	Pfund	678 711
Apfelsinen und Mandarinen	Stück	2 924 535
Zitronen	„	1 674 997
Weintrauben	Pfund	103 586
Bananen	Bund	6 756
Ananas	Stück	29 964
Tomatenpasta	Pfund	33 041
Aepfel und Birnen, frische	„	793 243
Sonstiges Obst, frisches	Wert ℳ	389 300
Gemüse	„ „	451 700
Zitronensaft	Flaschen	5 980
Zigarren und Zigaretten	Stück	2 327 225

Getränke.

Champagner	Flaschen	51 383
Rotweine	„	129 209
Rhein- und Moselweine	„	120 263
Südweine	„	24 095
Kognak	„	20 641
Spirituosen	„	78 014
Lagerbiere	Liter	2 301 714
Mineralwasser	Flaschen	520 475

Der Anschaffungswert dieser Proviantartikel beträgt über 17 Millionen Mark, eine Summe, welche auch den Laien die wichtige nationalökonomische Bedeutung des Norddeutschen Lloyd erkennen läßt.

Welchen Rahmen die gesteigerten Ansprüche der Gegenwart den Mahlzeiten an Bord der Lloyddampfer gegeben haben, soll aus der Gegenüberstellung einiger willkürlich herausgegriffener Speisekarten für die drei Hauptmahlzeiten ersichtlich gemacht werden. Eine solche Gegenüberstellung hat immerhin ein historisches Interesse, nicht durch ihren Inhalt allein, sondern weil dieser Inhalt beweist, welche Anforderungen heute an eine große Passagier-Reederei und ihr Personal gestellt werden.

Daß nicht nur für die Bereitung solcher Mahlzeiten ein Heer von Angestellten gehört, sondern besonders für das Servieren der Mahlzeiten bei Passagierzahlen von 6—700 Personen in der I. Klasse allein, namentlich bei den großen Schnelldampfern, braucht nicht besonders betont zu werden. Der Gesamtbetrieb an Bord untersteht für die Kajüte dem Obersteward und seinen Gehilfen; die Stewards selbst gliedern sich in die Zimmerstewards, deren Bestimmung aus dem Namen ersichtlich ist, die Deckstewards, welche morgens halb elf ein kleines Zwischenfrühstück an Deck servieren und nachmittags um vier die Tee- und Kaffeetische bedienen, sowie für die Deckstühle zu sorgen haben, die Salonstewards, denen die Bedienung in den Gesellschafts-Salons übertragen ist, und die Bibliothekstewards.

Rücksichtlich der Ausbildung des Küchenpersonals sei besonders hervorgehoben, daß der Lloyd seit etwa 15 Jahren die Oberköche seiner großen Dampfer zu speziellen Studien in die ersten Hotels der europäischen Hauptstädte und nach New York entsendet, um jedem Geschmack des Reisenden vollständig gerecht werden zu können.

Im letzten Jahre ist es mit Hilfe einer neuen Erfindung, die den Lebendtransport für frische Flußfische ermöglicht, möglich geworden, auch während der Ueberfahrt zu jeder Zeit lebende frisch gefangene Flußfische zubereiten zu können, was ein erneuter Beweis dafür ist, daß der Lloyd in jeder Beziehung bemüht ist, seinen Passagieren die leibliche Verpflegung so mundgerecht wie irgend möglich zu machen, denn gerade auf Fischgerichte legt man auf einer Seefahrt besonderen Wert. Die hierzu nötigen Einrichtungen sind zunächst auf dem Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm II.* eingeführt worden. Man kann sich das Erstaunen der Passagiere dieses Schnelldampfers wohl vorstellen, als man sie seinerzeit an die neuen, großen Fischtanks auf dem Sonnendeck führte, wo Karpfen, Hechte, Schleien, Forellen usw. vergnüglich die Fahrt von Berlin bezw. Bremen bis zur amerikanischen Metropole hin und zurück mitmachten und allen Skeptikern zum Trotz die ganze dreiwöchentliche Ueberseereise gut überstanden.

Eine weitere bemerkenswerte Neuerung in der Verpflegung der Passagiere wurde mit der Einstellung der *Kronprinzessin Cecilie* dadurch bewirkt, daß

Jelly-Powder	pckgs.	28 206
Cocoanut, shredded	lbs.	5 296
Hominy	„	33 110
Fresh bread	„	2 425 185
Black Bread	„	1 403 263
Biscuits (cabin use)	„	102 235
Biscuits for III. Class and Crew	„	442 701
Marchpane	„	13 696
Sugar	„	1 207 412
Molasses	„	31 891
Coffee	„	521 053
Tea	„	40 976
Chicory	„	34 359
Chocolate and Cocoa	„	65 267
Milk, condensed	tins	2 973
„ fresh	Gallons	332 502
„ for babies	Bottles	76 623
Cream	tins	76 133
Potatoes	lbs.	20 773 874
dto. preserved	„	14 577
Salt-cucumbers	Nos.	460 428
Butter	lbs.	1 205 964
Marmelade	„	203 159
Olive-oil	„	150 488
Salt	„	812 724
Eggs	Nos.	6 547 323
Dried fruits	lbs.	576 244
Raisins	„	90 114
Figs	„	27 473
Nuts assorted	lbs.	98 502
Cheese „	„	374 573
Gelantine	„	3 829
Vanilla	Nos.	12 350
Macenuts	„	15 400
Spices	lbs.	22 034
Vinegar	Gallons	53 101
Ice	lbs.	24 956 893
Ice cream	bricks	84 979
Onions	lbs.	746 582
Oranges and Mandarines	Nos.	2 924 535
Lemons	„	1 674 997
Grapes	lbs.	113 944
Bananas	Bunches	6 756
Pine-apples	Nos.	29 964
Apples and Pears	lbs.	872 567
Divers fruits, value	$ am.	93 807
Fresh vegetables, value	„	108 843
Lime-juice	Bottles	5 980
Tomato paste	lbs.	36 345
Cigars and Cigarettes	Nos.	2 327 225

Beverages.

Champagne	Bottles	51 383
Claret	„	129 209
Rhine- & Moselle-wines	Bottles	120 263
Dessert-wines	„	24 095
Brandy	„	20 641
Spirits	Bottles	78 014
Lagerbeer	Gallons	511 492
Minerals	Bottles	520 475

The cost price of these provisions etc. exceeds 4 million Dollars, an amount which will enable even the layman to perceive the important national economic position which the Norddeutscher Lloyd occupies.

The scope which has been given to the meals on board the Lloyd steamers owing to the increasing demands of the present period will be shown by comparing some menus for the three chief meals. Such comparison is of historical interest not only on account of its contents *per se* but because the latter show what demands are now made on a large passenger steamship company and its staff.

The fact need not be specially emphasized that a vast number of employés are not only necessary for preparing such meals but also for serving the latter to 6-700 passengers in the first class saloon alone, and especially on the large express steamers. The entire management for the saloon is under the control of the chief steward and his assistants; the stewards themselves are composed of the cabin stewards, their occupation being obvious from the designation; the deck stewards, who serve a light luncheon on deck at 10.30 A. M. and have also to look after the deck chairs; the saloon stewards, who have to serve in the saloons, and the library stewards.

The Chef (on the right) Superintending The Grilling Of A Chop.

Der Küchenchef (rechts) überwacht die Bereitung eines Gerichts am Grill.

With regard to the training of the kitchen personnel, it may be emphasized that for about 15 years the Lloyd has been sending the head cooks of its large steamers to the European capitals and to New York for purposes of special study in the first class hotels in order to suit the taste of every passenger.

During the past year, it has been possible by means of a new invention to carry living fresh river fish and also to dress same at any time during the passage, which again proves that the Lloyd is endeavouring to render the meals for its passengers as palatable as possible, because during a sea voyage great value is attached especially to dishes consisting of fish. The necessary arrangements were first

mit dem bisher auf den Schnelldampfern üblichen Table d'hôte-System vollständig gebrochen und ein regelrechter Restaurationsbetrieb eingeführt wurde. Während früher die Passagiere zu gleicher Zeit an langen Tafeln speisten und die Dinerstunde durch Fanfaren angekündigt wurde, beginnt jetzt das Diner nicht mehr zu einer festgesetzten Stunde für sämtliche Passagiere, sondern es verteilt sich zwanglos auf mehrere Stunden, während welcher die Reisenden wie in einem Großstadtrestaurant kommen und gehen können, wann sie wollen, um ganz nach ihrem Belieben ihr Mahl einzunehmen. Auch auf den anderen drei älteren Schnelldampfern ist dieses Verpflegungssystem jetzt unter allgemeiner Anerkennung der Passagiere zur Anwendung gebracht worden und auch die neueren Passagierdampfer wie *Prinz Friedrich Wilhelm* und der im Bau befindliche *George Washington* sind dafür mit entsprechenden Einrichtungen versehen worden. An Stelle der langen Tafeln sieht man jetzt überall in den Speisesälen kleine runde Tische für 2, 5 und 7 Personen, während größere Tische nur noch an den Längswänden angebracht sind.

Der Chef erteilt seine Anweisungen.
The Chef Instructing His Staff.

Norddeutscher Lloyd, Bremen.

Dampfer „Kaiser Wilhelm II.", den 13. Oktober 1908.

Gabelfrühstück nach der Karte.

VORSPEISEN

Hummer, Mayonnaise — Eier, polnische Art
Windsor Schnittchen — Kapaun Salat caprice
Coquilles Moscovite — Radieschen — Stangensellerie
Tomaten portugiesisch — Piccalilly — Anchovis
Geräucht. Rheinlachs — Senfgurken

SUPPE

Suppe Saint Germain — Clam Broth in Tasse
Hühnerbrühe mit Nudeln — Kraftbrühe

EIERSPEISEN — Auf Bestellung (10 Minuten)

Rühreier mit Schinken und Spargel
Eier in Estragon

FISCHSPEISEN

Weichkrabben, norwegische Sauce
Gekochter Schellfisch, Senfbutter

FLEISCHSPEISEN

Gedämpfte Rindshüfte, Provençer Art
Haricot von Lammfleisch
Gebratene Würstchen, Weinkraut
Kalbsfrikassee mit Tafelpilzen und Reis
Grillierte Lendenschnitte nach Choron
Hammelkeule, Johannisbeer Gelée
Junge Tauben mit Kresse
Vom Grill (15 Minuten)
Küken auf Toast
Beefsteak — Hammelkoteletten

GEMÜSE

Gekochter Reis — Makkaroni mit Käse
Kohlrabi — Perlbohnen mit Butter
Tomaten Uxelles — Franz. Kartoffeln
Geback. Kartoffeln — Kartoffelmus
Salz-Kartoffeln — Gebackene Bataten

KALTES BUFFET

Roastbeef, Meerrettig — Frisches Cornedbeef
Garnierte Kalbskeule — Mettwurst — Poularde
Schweinsbraten, Cumberland Sauce, Leberwurst
Galantine von Kapaun — Kasseler Braten
Kalbshirn vinaigrette — Westfälischer Schinken
Huhn in Aspic — Yorkshire Schinken
Gefüllte Schweinsfüsse, Senfsauce
Geräucht. Aal — Geräucht. Weissfisch

SALAT

Kartoffel-Demidow — Kopf — Gurken
Berliner — Mirabeau

NACHTISCH

Johannisbeer Precieuses — Gefüllter Hefekuchen
Othellos und Desdemonas — Praliné Eis, Waffeln
Gedünstete Pflaumen — Gedünstete Aepfel
Frische Früchte

KÄSE

Rahm, Schweizer, Camembert

adopted on the express steamer *Kaiser Wilhelm II.* One can imagine the amazement of the passengers on this express steamer when they were led to the large new fish tanks on the awning deck, where carp, pike, tench, trout, etc. had made the journey from Berlin via Bremen to the American metropolis and back again, and accomplished the three weeks sea trip in spite of all sceptics.

The Big Kitchener In The I. Class Galley Of The S. S. "Kronprinzessin Cecilie".
Der große Herd in der Küche I. Klasse des Dampfers „Kronprinzessin Cecilie".

A further remarkable improvement in the catering for the cabin passengers was started on the *Kronprinzessin Cecilie* by dispensing with the table d'hôte system which hitherto prevailed on the express steamers, and adopting a regular restaurant system. Whilst formerly the passengers dined together at long tables and the dinner hour was announced by a flourish of trumpets, the dinner is now not begun at a fixed hour for all passengers but the serving of the dinner extends over several hours, during which the travellers can come and go when they like just as in the restaurant of a large city and partake of their meal at their own pleasure. This à la carte system has also been introduced on the other three older express steamers to the general satisfaction of the passengers, and the more recently built passenger steamers such as the *Prinz Friedrich Wilhelm* and the *George Washington,* which is being built, have been provided with corresponding arrangements for the said purpose. Instead of the long tables, the dining rooms now contain everywhere small round tables for 2, 5 and 7 persons, whilst larger tables are only provided along the longitudinal walls.

Norddeutscher Lloyd, Bremen.

S. S. „Kaiser Wilhelm II.", October 13 th 1908.

Lunch à la Carte.

HORS D'ŒUVRE

Lobster, Mayonnaise — *Eggs à la Polonaise*
Canapés à la Windsor — *Capon Salad caprice*
Coquilles Moscovite — *Radishes* — *Table Celery*
Tomatoes Portugaise — *Piccalilly* — *Anchovies*
Smoked Rhine Salmon — *Mustard Pickles*

POTAGE

Potage à la Saint Germain — *Clam Broth en tasse*
Chicken Broth with vermicelli — *Consommé*

EGGS To order (10 minutes)

Scrambled Eggs with Ham & Asparagus
Eggs à l'Estragon

FISH

Soft Shell Crabs, Sauce Norwegienne
Boiled Haddock, Butter with Mustard

RELEVÉS, ENTRÉS etc.

Haunch of Beef braisé à la Provençale
Haricot of Lamb
Fried Saucissons, Wine Cabbage
Fricassée of Veal with Mushrooms and Rice
Grilled Tenderloin Steak à la Choron
Leg of Mutton, Currant Jelly
Roast Squabs au cresson
From the Grill (15 minutes)
Chicken on Toast
Beefsteak — *Mutton Chops*

VEGETABLES

Plain Boiled Rice — *Macaroni au parmesan*
Cole-rape — *French Beans with Butter*
Tomatoes d'Uxelles — *French Fried Potatoes*
Baked Potatoes — *Mashed Potatoes*
Boiled Potatoes — *Sweet Potatoes*

COLD DISHES

Roastbeef, Horse-radish — *Fresh Cornedbeef*
Leg of Veal garni — *Sablath Sausage* — *Poularde*
Roast Pork, Cumberland Sauce — *Liver Sausage*
Galantine of Capon — *Cassel Ribs of Pork*
Calf's Brain vinaigrette — *Westphalia Ham*
Chicken in Jelly — *Yorkshire Ham*
Stuffed Pig's Feet, Mustard Sauce
Smoked Eel — *Smoked Whitefish*

SALAD

Potato Demidow — *Lettuce* — *Cucumber*
Berlin — *Mirabeau*

DESSERT

Currant Precieuses — *Stuffed Yeast Cake*
Othellos & Desdemonas — *Praliné Icecream, Wafers*
Stewed Prunes — *Stewed Apples*
Fresh Fruits

CHEESE

Dutch, Gruyère, Camembert

Küchen-Einrichtung des Dampfers „George Washington“.

Die Küchen des Norddeutschen Lloyd sind nach dem Grundsatz, stets nur zweckentsprechende bewährte Einrichtungen zu verwenden, mit Maschinen und Apparaten ausgerüstet, an welche außerordentlich hohe Anforderungen gestellt werden.

In der Küche der I. Klasse des z. Z. im Bau befindlichen Dampfers „George Washington“ sind täglich die Speisen für rund 600 Passagiere herzurichten, und zwar weisen die Speisekarten an jedem Tage für das erste Frühstück neben Kaffee, Tee, Kakao und Schokolade etwa 20 verschiedene warme Gerichte auf, für das zweite Frühstück außer ungefähr 8—10 Vorgerichten und Salaten, sowie 3—4 verschiedenen Suppen, noch ein Dutzend andere warme Gerichte, 4—5 verschiedene Gemüse und ein kaltes Büfett und schließlich für die Mittagstafel 10—12 verschiedene Gänge, zu deren Zubereitung außer den vorzüglichen Apparaten und Hilfsmaschinen selbstverständlich ein außerordentlich gut geschultes, in den ersten Hotels des In- und Auslandes ausgebildetes Kochpersonal erforderlich ist.

Die Einrichtung zeigt zunächst einen Fleischwolf, welcher zum Zerkleinern von rohem und gekochtem Fleisch dient, daneben eine komb. Sahneschlag- und Rührmaschine. Dieselbe ist gleichzeitig für Dampfheizung eingerichtet, damit auch warme Massen darin gerührt werden können. Sodann folgt eine Farcemaschine mit Granitwalzen, zur Herstellung feiner Farcen. Diese Maschine kann auch gleichzeitig für Konditoreizwecke gebraucht werden und zwar zum Zerkleinern von Mandeln usw.

Darauf folgt eine Passiermaschine mit auswechselbaren Sieben, welche zum Durchpassieren von Suppen, Saucen, Farcen, ebenso für die verschiedenen Pürées Verwendung findet und einen der wichtigsten Bestandteile einer sachgemäßen praktischen Schiffsküche bildet. Alle diese Maschinen sind für Kraftbetrieb eingerichtet und werden durch einen Elektromotor vermittels einer Transmission in Betrieb gesezt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß jede Maschine für sich in Betrieb genommen und ausgeschaltet werden kann. Für den Oberkoch, der für beständige Abwechslung in der Verabreichung der Speisen an die meist verwöhnten Passagiere zu sorgen hat, ist hinter dem Elektromotor ein Schreibpult aufgestellt.

In der gegenüberliegenden Ecke befindet sich zunächst ein Ausguß, daneben ein Proviantschrank zum Aufbewahren von Vorräten in kleineren Mengen und neben diesem ein großer Wärmschrank zum Anwärmen von Tellern und Schüsseln. Weiter folgt ein dreiteiliger Grill (auch Rostbratherd oder Broiler genannt) mit darunter befindlichen Schränken zur Aufbewahrung von Holzkohle, und rechts und links anschließenden Regalen; in dem Grill werden Rostbraten sowie Baumtorten hergestellt.

Neben dem Grill befindet sich ein Wasserbad-Dampfkochapparat mit 5 rechteckigen Kochkesseln von je 200 Liter Inhalt (zus. 1000 Liter) zum Kochen von Suppen, Gemüsen und Kartoffeln. Für die Kessel ist mit Rücksicht auf möglichste Raumersparnis die rechteckige Form gewählt; zur Vermeidung von Schmutzwinkeln, welche sich zwischen runden, einzeln stehenden Kesseln leicht bilden, sind diese Kessel zu einem gemeinsamen Apparat zusammengebaut. Um eine bequeme Reinigung zu ermöglichen, sind die Ecken in den Töpfen stark abgerundet. Zwischen je zwei Töpfen befinden sich an der gleichzeitig als Wasserleitung dienenden Schutzstange Wasserzuflußhähne (Schwenkbewegungen), mittels deren die einzelnen Kessel mit Wasser zum Kochen der Speisen und zum Spülen gefüllt werden können; Kartoffelwasser, dünnflüssige Speisen und Suppen können durch die am Boden der Kessel angebrachten Auslaufhähne abgelassen werden. Diese Kochapparate sind seit langen Jahren auf den Schiffen des Norddeutschen Lloyd gebräuchlich und befinden sich auch auf fast allen Linienschiffen, großen und kleinen Kreuzern der Kaiserlichen Marine, werden für diese jedoch nicht aus Gußeisen, sondern aus Kupfer mit Innenkesseln aus Nickel hergestellt, da bei den Kriegsschiffen auf möglichst geringes Gewicht großer Wert gelegt werden muß.

Weiter befindet sich in der Küche ein Wärmschrank mit anschließender Anrichte; daneben eine der bekannten Geschirrspülmaschinen „Vortex“, welche für den Betrieb in Schiffsküchen von großem Vor-

Beim Kapitänsdiner.

The Captain's Dinner.

The Kitchen Of The S. S. "George Washington".

The kitchens of the Norddeutscher Lloyd steamers are equipped with all kinds of apparatus of the latest and most approved types, invented to facilitate the work of the cooks.

In the first class kitchen of the steamer "George Washington", which is at present under construction, meals are to be prepared daily for 600 passengers, in round numbers, and the catering is acknowledged to be both liberal and sumptuous. For early breakfast about 20 different hot dishes are served besides coffee, tea, cocoa and chocolate; at luncheon you may choose from a variety of from 8 to 10 entrées and salads, 3 or 4 different soups, a dozen hot dishes of various kinds, 4 or 5 vegetables, and a large variety of cold dishes, while for the 7 o' clock dinner there are from 10 to 12 different courses. It goes without saying that for the preparation of such diversified meals an extremely well trained and capable staff of chefs and cooks is required, who must be well initiated into the mysteries of the tastes of the cosmopolitan party for whom they have to cater.

The Kitchen Plant Of The S. S. "George Washington" As Exhibited At The Exposition Of German Naval Architecture In Berlin 1908.

Die auf der Deutschen Schiffbauausstellung in Berlin 1908 ausgestellte Kücheneinrichtung für den Dampfer „George Washington".

(A. Bertuch, Hoflieferant, und Becker & Ulmann, Berlin.)

The kitchen is fitted with the following machines:

There is first of all a so-called "meat-wolf", a machine which minces raw or boiled meat with astounding rapidity. Next to it stands another machine constructed for the double purpose of whipping and stirring cream. In order to be able to stir in it also hot pastes, custards, etc., the machine is fitted with steam pipes. Finely minced stuffings are made in a mincing-machine with granite cylinders. There is, moreover, a straining-machine with exchangeable sieves for the straining of soups, etc. All these machines are operated by an electromotor, and each is arranged so as to be set into or out of motion independently.

In a corner of the kitchen stands the desk of the chef who governs his dominion from here. His is the task of pleasing the generally very fastidious palates of the passengers by an ever changing variety in the composition of the bills of fare; and it may be said without axaggeration that the chief cooks of the large passenger steamers need not shun comparison with the greatest authorities on culinary art.

A very important piece of furniture in a ship's kitchen is the grill, or broiler. In the kitchen of the *"George Washington"* it has three sections with cupboards underneath for the storage of charcoal. On either side of the grill are a number of shelves. Next to the grill stands a steam cooking range with a so-called water-bath and 5 coppers holding a total of 1000 litres of soup, potatoes, or vegetables. Be-

teil ist und die ebenfalls durch einen Elektromotor betrieben wird. Die Verwendung dieser Maschinen bedeutet nicht bloß eine Ersparnis an Zeit und Arbeitskräften, sondern ist auch von großem Vorteil für das zu waschende resp. zu reinigende Tafelgeschirr, da das Zerbrechen von Porzellan und Glas nach Möglichkeit eingeschränkt, bei richtiger Handhabung sogar gänzlich vermieden wird. Aber noch viel wichtiger sind die Vorzüge, die die Anschaffung einer „Vortex“-Maschine in hygienischer Beziehung bietet.

Es ist bereits von bedeutenden Aerzten nachgewiesen, daß der Gebrauch von Spülmaschinen die Gefahr der Uebertragung von Infektionskrankheiten durch Benutzung von Eß- und Trinkgeschirren völlig beseitigt. Die in Betracht kommenden Krankheitskeime werden, wie durch Versuche festgestellt ist, durch die Wirkung der Hitze, unterstützt durch die zur Verwendung kommenden Laugen, vernichtet. Eine weitere Möglichkeit der Uebertragung von Keimen durch unsaubere, zum Abtrocknen benutzte Handtücher und Putztücher fällt ganz weg, da letztere beim Gebrauch der Vortex-Maschine überflüssig sind. Sämtliche Geschirre kommen aus der Maschine fertig gewaschen, gespült und getrocknet heraus.

In der Mitte der Küche, zwischen zwei Arbeitstischen aufgestellt, befindet sich der große Koch- und Bratherd von 460 cm Länge und 200 cm Breite, mit 8 Feuerungen und 8 großen Bratöfen; der Herd ist vollständig aus 6 mm starken schmiedeeisernen Platten hergestellt und mit einer Kochplatte aus Gußeisen bis zu 40 mm Stärke versehen. Um beim Schlingern des Schiffes (Ueberholen, Rollen bei Seegang) ein Herabgleiten der Kochtöpfe und Schüsseln zu vermeiden, sind auf dem Herde Längs- und Quereisen (Schlingerleisten) angebracht, zwischen denen die einzelnen Geschirre gehalten werden. Auf dem Kochherd befinden sich verschiedene kupferne Kochgeschirre, Kasserollen, Bratpfannen, Fischwannen usw.

Ueber dem Kochherd, sowie an den Wänden sind schmiedeeiserne Geschirrbörde angebracht, auf denen diejenigen Kochgeschirre ihren Platz finden, welche nicht im Gebrauch sind. Wir sehen hier ebenfalls eine ganze Batterie Kasserollen, von den kleinsten beginnend bis zu den größten von ca. 40 Liter Inhalt, ebenso alle anderen zur Küche gehörigen Kupfergeschirre wie plats à sauter, Bratpfannen, Suppenkessel, Fischkessel, Bain-marie-Kasserollen usw.; selbst die kleinen Serviergeschirre sind vorhanden und vervollständigen das praktische und vornehme Inventar der Schiffsküche.

Unter den Tischen sind die verschiedenen verzinnten Wannen, Rührschüsseln usw. untergebracht, welche ebenfalls einen wichtigen Faktor in der Küchenausstattung bedeuten.

Auf den Tischen liegen verschiedene Gerätschaften, welche zum Anrichten und Tranchieren der Speisen dienen, wie Tranchierbohlen, Tranchiermesser, Gewürzkästen usw.; ebenso sind feuerfeste Porzellan-Geschirre zum Kochen, Backen und Braten in reichhaltiger Anzahl und in reizender Ausführung vorhanden.

Eine Aufschnittmaschine neuester Konstruktion mit verstellbarem Kreismesser vervollständigt diese in jeder Beziehung vornehme, praktische und gediegene Schiffsküchen-Einrichtung.

Schiffs-Teigknetmaschine.

(Zur gegenüberstehenden Illustration.)

Diese Maschine ist direkt mit einem Elektromotor gekuppelt. Motor und Maschine werden auf einer Grundplatte montiert, die Montage ist daher schnell und einfach auszuführen; der Raumbedarf wird ebenfalls auf ein Minimum beschränkt. Der Antrieb vom Motor auf die Knetwelle erfolgt durch Zahnradübersetzung und teilweise Rohhautzahnräder, um einen möglichst geräuschlosen Gang der Maschine herbeizuführen. Der Knettrog ist in seinen Seitenteilen in Gußeisen ausgeführt, während die Ummantelung aus Hochglanz-Stahlblech besteht. Die Knetflügel sind aus Stahlguß. Das Kippen des Knettroges geschieht von Hand durch Zahnrad und Zahnsegment; der Trog kann in jeder Stellung selbsttätig durch eine Reibungskupplung festgehalten werden. Ein Anlaß- und Reversierwiderstand für den Motor wird mitgeliefert und ermöglicht ersterer durch Umschaltung einen Vor- und Rückwärtsgang der Maschine, ferner durch automatische Ausschaltung einen Stillstand des Motors bei Ueberlastung.

tween the coppers are water taps from which the water needed for the cooking of the food runs into the kettles; they are very cleverly placed into the protecting rods surrounding the range. At the bottom of the coppers are taps through which the water is strained off the potatoes; soups and other liquid food may also be poured through them.

There is furthermore a plate warmer in the shape of a cupboard with dresser attached to it. Next to it stands a "Vortex" dish-washing machine.

The latter offers two great advantages: first of all it saves time and manual labor, and, if properly used, prevents the china from being broken; in the second place it is acknowledged by eminent medical men to prevent the danger of infectious diseases spreading through the use of cups, etc., since the excessive heat of the water, assisted by strong suds, exterminates any germs.

Moreover, as all the dishes come out of the machine completely washed, rinsed and dried, the use of towels is done away with.

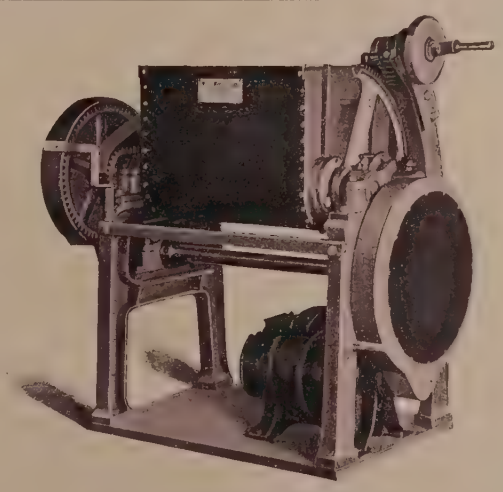
In the centre of the kitchen, between two dressers, stands the huge main kitchen range, 460 cm long and 200 cm wide, with eight fires and as many ovens. In order to prevent the pots and pans from slipping off when the ship rolls or pitches, iron rods are placed crosswise between the pots.

Above the range and along the walls are shelves of wrought iron for the storage of kettles, pots and pans of all sizes. Under the tables also tubs and similar receptacles are stored away, since every little space available must be made use of on board ships.

A meat-slicing machine of the latest type with adjustable circular knives completes this kitchen plant which is serviceable and superior in every respect.

Ship's Dough Kneading Machine.

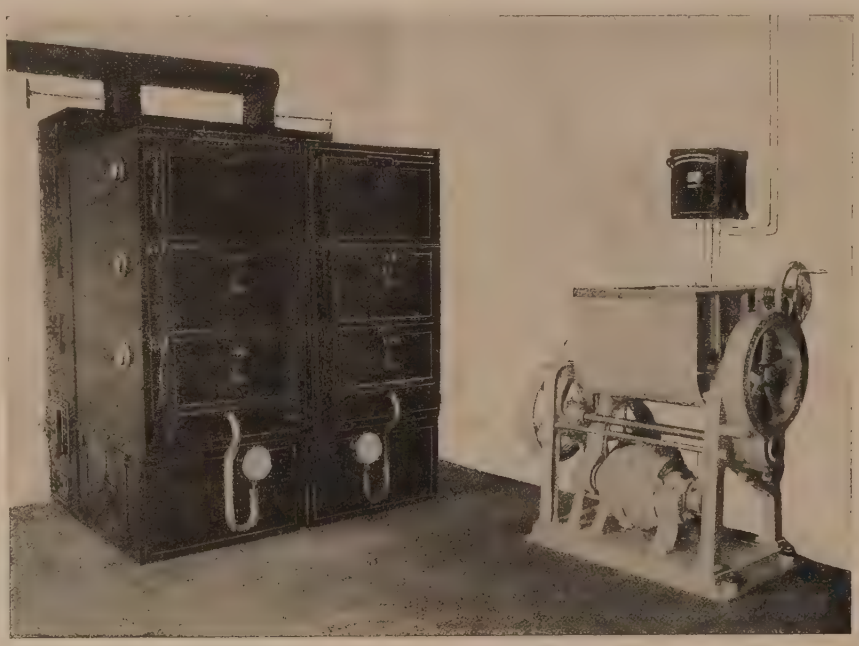
This machine is coupled directly with an electromotor. Motor and machine are mounted on a bed-plate, the erection can therefore be carried out in a quick and simple manner; the space required is also reduced to a minimum. The transmission of power from the motor to the kneading shaft is effected by toothed wheel gearing and partly by raw hide toothed wheels for producing a practically noiseless motion of the machine. The kneading trough is made in its side parts of cast iron, whilst the casing consists of highly polished sheet-steel. The kneading blades are of cast steel. The kneading trough can be tilted by hand by means of toothed wheel and toothed segment; the trough may be secured in any position automatically by a friction clutch. A starting and reversing resistance for the motor will also be supplied; the former, when reversed, permits a forward and backward motion of the machine and in the event of an overload, the motor can be stopped by automatically cutting out the resistance.



Ship's Dough Kneading Machine.
Schiffs-Teigknetmaschine.
(W. A. F. Wieghorst & Sohn, Hamburg.)

Dampfbackofen.

Diese Dampfbacköfen, welche ganz in Eisenkonstruktion ausgeführt werden, sind zerlegbar und transportabel; sie kommen daher größtenteils für Schiffe der Kriegs- und Handelsmarine neben Uebersee zur Verwendung. In dem Ofen kann jede Backware hergestellt werden, die stets zur Zufriedenheit der heute sehr anspruchsvollen Passagiere auf den Ozeandampfern ausfällt. Die Backherde werden fest eingebaut, da ausziehbare Herde bei etwaigem starken Arbeiten des Schiffes mit dem auf ihnen befindlichen Backgute übergehen würden. Die Feuerung ist ein einfacher Planrost, welcher in einem separat für sich mit feuerfesten Steinen ansgekleideten Heizkasten liegt. Die Wärmeübertragung vom Heizraum nach dem Backraum geschieht durch mit Wasser gefüllte Heizrohre.



Schiffsbäckerei. — Ship's Bakery.
(W. A. F. Wieghorst & Sohn, Hamburg.)

Die Oeffnungen der Backräume werden teils mit einem gußeisernen Mundstück verdeckt, welche für die Herdöffnungen Schiebetüren erhalten, teils durch eiserne Klapptüren. Jeder Ofen erhält die nötigen Kontrollapparate, als Manometer und Pyrometer. Die Heizung kann bei diesen Oefen von der hinteren oder von der linken resp. rechten Seite erfolgen.

Zentral- und Schiffsfilter-Anlagen.

Zentral- und Schiffsfilteranlagen dienen zur besten und schnellsten Filtration von beliebig großen Quantitäten Wasser.

Die Filter sind Druckfilter, denen das Rohwasser unter einem Leitungs- oder Reservoir-Druck von 1—4 Atmosphären gleich 8—32 m Reservoirhöhe zugeführt werden muß. Die Größe der Apparate ist so begrenzt, daß die inneren Filterfüllungen in den Dimensionen und im Gewicht die leichte und praktische Handhabung nicht erschweren; die Apparate werden nach dem Wasserbedarf batterieförmig zusammengebaut.

Im Boden der innen emaillierten gußeisernen Gehäuse ist das perforierte Filterrohr eingeschraubt, auf welches der Filterblock mit Gummischeiben und Schraubenmutter angedichtet ist; im oberen Teile des Gehäuses befindet sich ein mit durchlochtem Deckel versehener Einhang; derselbe ist in der Mitte rohrartig, oben offen und unten mit einem Siebboden versehen. Eine herausnehmbare Filterglocke teilt den Einhang in drei Abteile, welche mit granulierter Fil-

Steam Baking Oven.

These steam baking ovens, which are made entirely of iron, are sectional and portable; they are therefore mostly used for vessels of the navy and merchant service. Any kind of pastry can be baked in the oven and always to the satisfaction of the very pretentious passengers on the ocean steamers. The baking hearths are fixed, because detachable hearths would be overturned with the pastry thereon when the ship is working at full force. The heating contrivance is a simple horizontal grate which is situated in a separate heating box lined with refractory bricks. The heat is transmitted from the heating chamber to the baking chamber through heating pipes filled with water. The openings of the baking chambers are partly covered with cast iron nozzles having sliding doors. for the hearth openings, and partly by iron trap doors. Each oven is fitted with the necessary controlling apparatus, such as manometer and pyrometer. These ovens may be heated from the rear or from the left and right sides, respectively.

Steam Baking Oven For Mail Steamer. Dampfbackofen für Postdampfer.
(W. A. F. Wieghorst & Sohn, Hamburg.)

Central And Ship's Filtering Systems.

Central and ship's filtering systems are adapted for the best and quickest filtration of any large quantities of water.

The filters are press filters, to which the raw water must be supplied under a service or reservoir pressure of 1—4 atmospheres, which is equivalent to a height of 8—32 metres of the reservoir.

The size of the apparatuses is so limited that the proportions and weight of the interior filter filling media do not affect the easy and practical manipulation of the apparatuses; the latter are erected in the form of a battery according to the quantity of water required.

The perforated chimney filter is screwed into the bottom of the internally enameled cast-iron casing and the filter-block is fitted tightly on the chimney filter with india rubber washers and nut; the upper part of the casing is provided with an internally suspended fitting having a perforated cover; this fitting is in the form of a tube in the middle, open above and provided with a perforated bottom. A removable filter-bell divides the said fitting into three compartments which are filled with granulated filter-charcoal adapted to cleanse the raw water.

When screwing the outer cover of the casing tight, the fitting is also tightened by a rubber ring in order that the raw water may not reach the filter-block without having passed through the loose charcoal.

Two apparatuses communicate with each other above through a four-way cock and below through a three-way cock and form a filter section.

In installations consisting of several sections, the

Fig. 1. Zentral- und Schiffsfilter-Anlage mit Saug- und Druckpumpe. — Central And Ship's Filtering Plant With Suction And Force Pump. (C. Bühring & Co., Hamburg.)

terkohle gefüllt sind, die zum Reinigen des Rohwassers dient. Beim Festschrauben des äußeren Gehäusedeckels wird der Einhang zugleich durch einen Gummiring abgedichtet, damit das Rohwasser nicht zu dem Filterblock gelangen kann ohne die lose Kohle passiert zu haben. Je zwei Apparate sind oben durch einen Vierwege- und unten durch einen Dreiwegehahn miteinander verbunden und bilden eine Filter-Sektion. Bei Anlagen, welche aus mehreren Sektionen bestehen, sind diese durch die Rohwasser - Zufluß- und Reinwasser-Abflußleitung zu einer Filterbatterie verbunden.

Jedes Filter hat im Boden einen Spülwasser - Ablaß- und im Reinwasserkanal einen Probierhahn eingeschraubt, durch welchen das filtrierte Wasser zu jeder Zeit geprüft werden kann; folglich ist selbst bei großen Filterbatterien die Wirkungsweise von jedem Apparat leicht zu kontrollieren, wodurch sicherste Gewähr für gute Funktion und für vollkommen einwandfreies Trink- und Genußwasser der ganzen Anlage gegeben ist. Bei der Filtration tritt das Rohwasser aus der an dem oberen Flansch anzuschließenden Zuflußleitung durch den Vierwegehahn in beide Apparate der Sektion, strömt durch den perforierten Deckel des Einhanges durch die Filterkohle in die drei Abteile, erst nach unten, dann nach oben und wieder nach unten, gelangt durch den Siebboden zum Filterblock, um diesen durchdringend in die Reinwasserleitung, welche an den unteren Flansch anzuschließen ist, abzufließen. Durch den langen Weg, den das Wasser durch das Filtermaterial zurücklegen muß, kommt die spezielle Einwirkung der Kohle zur Geltung und erzielen wir dadurch das vorzüglich filtrierte Wasser. Die Reinwasserleitung ist mit der Rohwasserleitung durch ein Rohr und zwischengeschalteten Hahn verbunden, wodurch es möglich ist, durch Oeffnen des letzteren das Rohwasser auch direkt der Reinwasserleitung zuzuführen. Alle Rohrverbindungen sind verzinkt, die Hähne Messing-Stopfbüchsen-Hähne mit Rotgußküken.

Wenn der Wasserbedarf steigt, können an eine vorhandene Filteranlage weitere Sektionen ohne Schwierigkeiten angeschlossen werden (siehe Fig. Nr. 2).

Die Reinigung der Zentral- und Schiffsfilteranlagen geschieht durch Gegenspülen mit filtriertem Wasser; hierbei wird der Schlüssel des Vierwegehahnes auf Spülen gestellt, der untere Dreiwegehahn gegen die Reinwasserleitung gesperrt und der Spülwasser-Ablaßhahn an dem zu reinigenden Filter geöffnet. Der Zufluß des Rohwassers ist nun für das zu reinigende Filter geschlossen, während sich ein Schmutzwasserkanal öffnet. Das zweite Filter bleibt in normaler Funktion und dringt aus diesem das filtrierte Wasser von unten in das zu reinigende Filter und spült die am Filterblock angesammelten Rückstände durch den Spülwasser-Ablaßhahn ab. Sobald hier reines Wasser austritt, wird derselbe geschlossen und die im Einhang befindliche lose Filterkohle durchgespült, wobei das Spülwasser aus dem Schmutzwasserkanal des Vierwegehahnes ausläuft. Das Durchspülen dauert nur ein paar Minuten und ist beendet, wenn aus dem Schmutzwasserkanal reines Wasser abfließt. In gleicher Weise wird dann der zweite Apparat gereinigt. Nach dem Durchspülen ist das erste Wasser an den Probierhähnen abzulassen, da in demselben noch Unreinlichkeiten enthalten sein können. Wir erwähnen noch, daß nur mit filtriertem Wasser gespült, der Feinfilterblock also nie direkt von ungereinigtem Wasser durchdrungen wird. Da die Sektionen unabhängig voneinander sind, bleiben während der Reinigung einer Sektion die übrigen Apparate in normaler Funktion, eine Unterbrechung oder Störung in der Filtration ist deshalb ausgeschlossen. Nach längerem Gebrauch ist die Filtermasse durch das Gegenspülen allein nicht mehr vollkommen rein zu halten und muß aus den Apparaten herausgenommen und gründlich ausgewaschen werden.

Auf den Ozean-Dampfern ist es besonders erforderlich, das mitgeführte Trink- und Genußwasser, welches durch die Aufbewahrung in den Schiffstanks und in den stets rostabsetzenden Rohrleitungen stark verunreinigt wird, absolut rein und einwandfrei zu filtrieren. Die Filter werden auf den Schiffen in die Fallleitung vom Frischwasser-Tank eingebaut, wobei ca. 8 m Druckhöhe erforderlich sind, auch kann das Wasser mittelst Pumpe durch die Filter hindurchgesogen und in den Reinwassertank hineingepumpt werden; letztere Anordnung ist ganz speziell zu empfehlen.

Fig. 2. Section Of A Central And Ship's Filtering Plant.
Section einer Zentral- und Schiffsfilter-Anlage.

latter are combined into a filter battery through the medium of the raw water supply and clear water discharge pipes. Each filter has screwed into its bottom a rinsing water discharge cock and in the clear water channel a test cock, whereby the filtered water may be examined at any time; consequently, even in the case of large filter batteries, the efficiency of each apparatus may easily be controlled, thereby affording the safest guarantee for the good function of the whole system and for absolutely unobjectionable drinking water therefrom.

During filtration, the raw water passes out of the feed pipe adjoining the top flange through the four way cock into both apparatuses of the section, flows through the perforated cover of the fitting through the filter-charcoal into the three compartments, first downwards, then upwards and downwards again, whereupon it passes through the perforated bottom to the filter-block through which it penetrates into the clear water pipe to be connected at the bottom flange.

Owing to the long distance which the water must cover through the filtering material, the special action of the charcoal is rendered effective and we thus obtain the excellent filtered water.

The clear water pipe communicates with the raw water pipe through a pipe and interposed cock, whereby it is possible, by opening the latter, to also feed the raw water directly to the clear water pipe. All pipe joints are coated with zinc, the cocks are brass stuffing box cocks with red-brass plugs.

If the demand for water increases, further sections may be connected to an avaible filtering installation without any difficulty (see figure No. 2).

The cleaning of the central and ship's filtering systems is effected by rinsing with filtered water, the plug of the four-way cock is adjusted for rinsing, the lower three-way cock is shut off against the clear water pipe and the rinsing water discharge cock is opened on the filter to be cleaned. The raw water supply pipe for the filter to be cleaned is closed, whilst a dirty water channel is opened. The second filter remains in normal function and the filtered water passes out of the same from below into the filter to be cleaned and washes away the residues from the filter block through the rinsing water discharge cock. As soon as a discharge of clear water takes place, the rinsing water discharge cock is closed and the loose filter-charcoal in the fitting is thoroughly washed, whereupon the rinsing water flows out of the dirty channel of the four-way cock.

The rinsing process only lasts a few minutes and is finished when clear water flows out of the dirty water channel. The second apparatus is then cleaned in the same way. After the rinsing process, the first water must be discharged through the test cocks, as impurities may still be contained therein.

We may mention that the rinsing should only be effected with filtered water, and the fine filter block should never be directly penetrated with uncleansed water.

As the sections are independent of each other, the rest of the apparatuses remain in normal function when cleaning one section, whereby no interruption or obstruction of the filtration can take place.

After long use, the filtering material cannot be kept absolutely clean by rinsing and must be removed from the apparatuses and thoroughly washed.

It is necessary to effect a thorough filtration of the drinking water on ocean steamers, which is very liable to get contaminated by being kept in the ship's tanks and in the pipes which are constantly becoming rusty.

The filters are fitted on ships in the down pipe of the fresh water tank, a head of about 8 metres being necessary. The water may also be drawn in through the filters by means of a pump and pumped into the clear water tank; the latter arrangement is specially recommended.

The ship's filters should preferably be erected in a separate room, the so-called filter chamber, wherein the filtering material may also be cleaned.

A. Raw water inlet. — Rohwasser-Einlauf.
B. Filter bell. — Filterglocke.
C. Internally suspended fitting. — Einhang.
D. Filter block. — Filterblock.
E. Filter charcoal. — Filterkohle.
F. Clear water outlet. — Reinwasser-Auslauf.
G. Test cock — Probierhahn.
H. Rinsing water discharge cock. — Spülwasser-Ablasshahn.

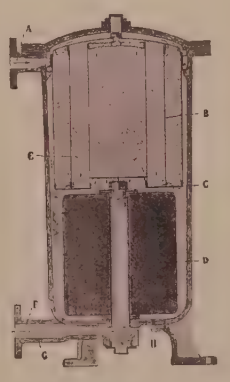


Fig. 3.
Cross Section. — Querschnitt.

Hygienische und sanitäre Einrichtungen.

Jeder weiß, wie in den letzten Jahrzehnten sich der Schiffsbau in der Welt gehoben hat; vor 20 Jahren wurde ein Schiff von 5000 Tonnengehalt und von einer Geschwindigkeit von 16 Seemeilen in der Stunde allgemein angestaunt, jetzt rasen Schiffspaläste mit einem Gehalt von 20 000 Tonnen und einer Geschwindigkeit von 23 Seemeilen und darüber von Kontinent zu Kontinent über die weiten Wasserflächen. Der Luxus und die Bequemlichkeit auf den Schiffen ist sehr gesteigert, man lebt auf den Schiffen wie in den besten Hotels auf dem Lande. Die Größe des Schiffes hat es auch mit sich gebracht, daß man auf die hygienischen und sanitären Verhältnisse sehr viel Rücksicht genommen hat. Durch die Größe des Schiffes und durch die Anbringung von Schlingerkielen hat sich die Seekrankheit sehr vermindert. Die Schiffe sind jetzt so lang, daß sie auf dem Ozean auf zwei Wellen liegen, wodurch das Hin- und Herstampfen des Schiffes sehr herabgesetzt wird, und gerade letztere Bewegungen haben früher die Seekrankheit in besonders hohem Maße hervorgerufen; auch das Rollen des Schiffes, d. h. die seitliche Bewegung, ist durch die Breite des Schiffes und durch die Schlingerkiele sehr ermäßigt worden. Eine große Reihe von Passagieren, auch von denen, die zum ersten Male das Meer befahren, wird überhaupt nicht mehr seekrank; die übrigen Passagiere überstehen sehr viel leichter und schneller die Seekrankheit; schwere Stadien derselben kommen kaum mehr in Beobachtung. Es gibt eine Reihe von neuen Medikamenten, die zwar die Seekrankheit nicht heilen — die Seekrankheit ist eine physiologische Erscheinung und wird infolgedessen wohl nicht zu heilen sein — aber die einzelnen Symptome derselben im günstigen Sinne beeinflussen, so Validol, Bromural, Veronal; hauptsächlich das Validol, welches aus Menthol und Baldriansäure besteht, leistet den Schiffsärzten wertvolle Hilfe in Linderung der Seekrankheit, weil es neben seinen Einwirkungen auf Herz, Magen und Nerven auch suggestiv infolge seines Geschmackes wirkt.

Badezimmer einer Kaiserkabine auf dem Schnelldampfer „Kronprinzessin Cecilie". Lieferant: Ferd. Müller, Hamburg.

Bathroom of an Imperial Suite on the Express Steamer "Kronprinzessin Cecilie".

Wir wollen nun die hygienischen Einrichtungen auf den Schiffen betrachten. Man kann sich denken, daß die Kabinen in der ersten und zweiten Kajüte in durchaus zweckentsprechender Weise eingerichtet sind. Die Kabinen sind natürlich in der Größe und dem Komfort sehr verschieden. Für ihre Benutzung ist in der Hauptsache die Finanzkraft der einzelnen Passagiere maßgebend, aber alle, von den Luxuskabinen mit Salon-, Schlaf-, Eß- und Badezimmern in der ersten Kajüte an bis zu den Kabinen in der zweiten Kajüte für vier Personen sind geräumig und gut ventiliert.

Außen in den Korridoren gehen Luftschächte bis nach oben zum Deck hinauf und bringen frische Luft in die bewohnten Räume hinein. Die Kabinen auf den Promenadendecks haben große Fenster, die zu jeder Zeit geöffnet werden können, während die Außen-Kabinen auf den unteren Decks Fenster mit dem Utleyschen Patente haben, d. h. Fenster, die es ermöglichen, daß auch bei hohem Seegang Luft von außen in die Kabinen geführt wird, ohne daß Wasser eindringt — ein Korkschwimmer verlegt der einlaufenden Welle den Weg und macht ihn nach Abfluß des Wassers der Luft wieder zugängig. Die Innen-Kabinen haben zum Teil Fenster von den oberen

Hygienic And Sanitary Arrangements.

Every one knows how shipbuilding has developed during the last few decades; 20 years ago, a vessel with a tonnage of 5000 tons and a speed of 16 knots an hour was the object of general admiration, but now floating palaces with a tonnage of 20 000 tons and a speed of 23 knots and more are rushing from continent to continent over the wide expanse of water. Luxury and comfort on vessels have been increased to a considerable extent and one lives on board a modern passenger steamer just as in the best hotels on land. The size of the vessels has also been the cause of special attention being paid to the hygienic and sanitary conditions.

Sea-sickness has been considerably alleviated owing to the large dimensions of the vessel and the provision of bilge-keels. The vessels are now of such a length that they rest on two waves, whereby the pitching to and fro of the vessel is considerably decreased. The cause of sea-sickness was formerly due to a large extent to the pitching of the vessel, and the rolling, i. e. the lateral motion, has also been greatly diminished by the width of the vessel and by the bilge-keels. A large numbers of passengers, and even some who are making a sea-voyage for the first time, are no longer troubled with sea-sickness, whereas the remaining passengers get over the effects of sea-sickness much easier and quicker; serious stages of sea-sickness hardly ever occur. There exists a number of new medicaments, which it is true do not cure the mal de mer — sea-sickness is a physiological phenomenon and consequently uncurable — but greatly alleviate the various symptoms thereof. These medicaments are Validol, Bromural, Veronal; Validol, which is composed of menthol and valeric acid, renders the ship's doctor valuable service in alleviating sea-sickness, because in addition to its effect on the heart, stomach and nerves, it suggests a cure in consequence of its taste.

Ladies' Lavatory.
Supplied by Ferd. Müller, Hamburg.
Damentoilette.

Barber's Room. — Barbier-Kabine.
(Ferd. Müller, Hamburg.)

Gentlemen's Lavatory.
Supplied by Ferd. Müller, Hamburg.
Herrentoilette.

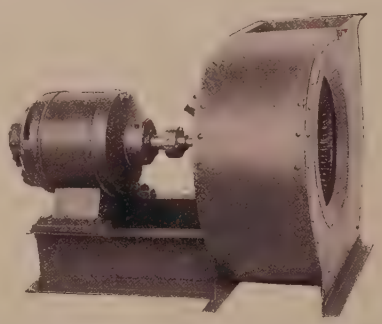
We will now direct our attention to the hygienic appliances on board. One can imagine that the cabins in the first and second class staterooms are equipped in a very appropriate manner. The cabins vary of course in size and comfort. Their use chiefly depends on the financial standing of the passengers, but all

Decks. Außerdem werden in den Kabinen noch elektrische Windfächer, zumal in den tropischen Gegenden, aufgestellt, die einen erfrischenden Luftzug in denselben hervorrufen. In vielen Kabinen der ersten Klasse sind die Betten nebeneinander angebracht, in den anderen Kabinen können die oberen Betten aufgeklappt werden.

Bäder sind für den Gebrauch der Passagiere in großer Anzahl vorhanden. Besonders wohlsituierte Reisende können sich den Luxus ihres eigenen Bades neben der Kabine leisten.

Die Speisesäle sind so gut ventiliert, daß ein Geruch der Speisen nicht mehr bemerkbar ist, an warmen Tagen und in den tropischen Gegenden wird durch große, elektrische Windfächer in denselben eine angenehme Luftbewegung hervorgerufen.

Die ärztliche Behandlung der Kajütspassagiere findet in den Kabinen statt, es ist der Arzt jedoch berechtigt, im Einverständnis mit dem Kapitän jede freigebliebene Kabine für seine Patienten in Anspruch zu nehmen. Schwere, ansteckende oder verdächtige Krankheiten werden in den Schiffshospitälern oder besonders eingerichteten Räumen isoliert und behandelt, so daß jede Infektionsgefahr sofort vermieden wird. Kabinen, in denen Kranke gelegen haben, werden bei Ankunft des Schiffes in dem nächsten Hafen sofort desinfiziert, meistens mit Forman.



Seitenansicht des Sirocco-Ventilators.
Side View of a Sirocco Ventilator.
(Davidson & Co. Ltd., Belfast.)

Die Zwischendecks-Passagiere werden meistens in den vorderen Räumen des Schiffes untergebracht; sie müssen besonders hygienisch geschützt werden, da eine große Anzahl von ihnen in einer Abteilung zusammen wohnt. Je nach der Anzahl der Passagiere sind mehr oder weniger Abteilungen vorhanden, die nach ledigen Frauen, ledigen Männern und Familien getrennt sind. Die Ventilation dieser Räume hat gegen früher sehr große Verbesserungen erfahren. Zwei Maschinen mit elektromotorischem Betrieb saugen aus Rohrleitungen, die in jeder Abteilung oben an der Decke münden, die schlechte Luft heraus, während durch Kappenventilatoren, die oben auf Deck ihren Eingang haben, bedeutende Luftmengen von der äußeren Luft in die inneren Schiffsabteilungen des Zwischendecks hineinströmen. Durch die Trennung von luftzuführenden und abführenden Kanälen wird ein direkter Zug vermieden, der früher die Zwischendeckspassagiere belästigte, so daß sie die Kanäle mit allerlei Kleidungsstücken verstopften und so die Ventilation behinderten. Ebenso wie in den Kabinen der ersten und zweiten Kajüte sind auch im Zwischendeck die Utleyschen Fenster angebracht —

Sirocco-Ventilatoren auf dem Bootdeck.
Sirocco-Ventilators on the Boat Deck.

dieses ist hauptsächlich im Zwischendeck sehr notwendig, weil die Räume zum Teil unten liegen und schon bei geringem Seegang die Fenster nicht geöffnet werden können. Alle Zwischendecksräume werden, sobald erforderlich, durch Heizkörper mittels Dampf erwärmt.

Das Essen für Zwischendeckspassagiere ist sehr reichlich und gesund. Es wird gereicht:

Des Morgens Milchreis oder Hafergrütze, Weißbrot, Pflaumenmus, Butter und Kaffee.

Vormittags Bouillon für Frauen und Kinder.

Mittags Suppe und Fleisch oder Hülsenfrüchte, gekochtes oder gebratenes frisches Fleisch, Kartoffeln, Gemüse, und außerdem noch Hering und Zwiebeln auf Verlangen.

Nachmittags Kaffee mit Weißbrot und Butter.

Abends Tee, Butter, Brot und eine warme Speise.

Außerdem wird dreimal täglich sterilisierte Milch für die Säuglinge ausgeteilt.

Für den Gebrauch der Zwischendeckspassagiere sind, möglichst auf dem Oberdeck, getrennt von den übrigen Räumen, aber zu jeder Zeit leicht zu erreichen, die Waschräume und die Aborte mit Zeitwasserspülung für die Geschlechter getrennt; dieselben sind gut ventilierbar.

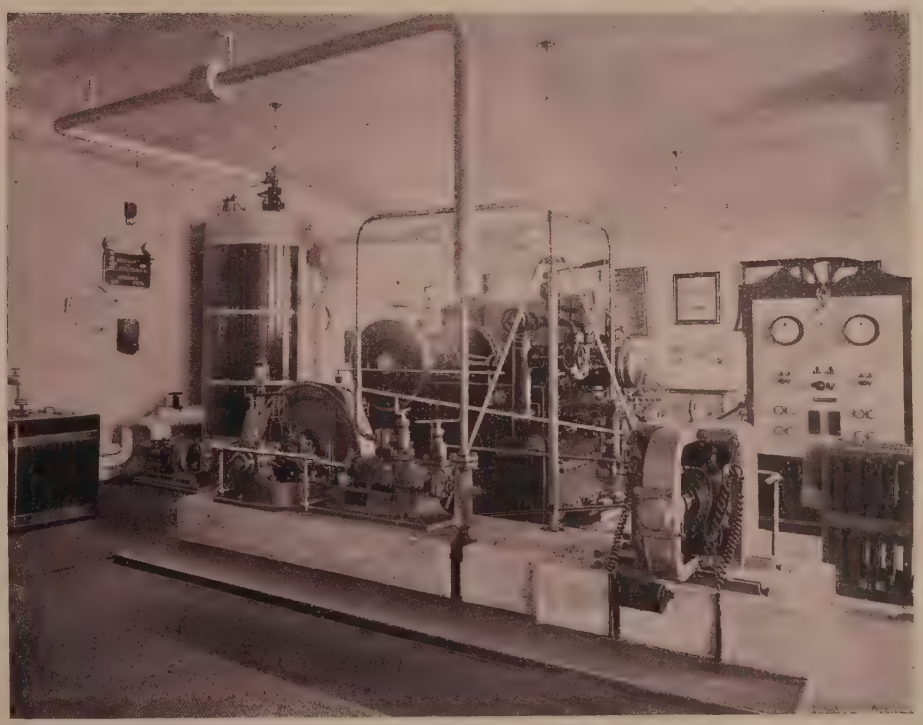
Bevor die Zwischendeckspassagiere an Bord kommen, müssen sie den Arzt passieren. Passagiere mit ansteckenden und verdächtigen Krankheiten werden zurückgewiesen, ebenso Schwerkranke und Geisteskranke, sofern sie nicht von den Behörden zurückgeschickt werden. In Bremen unterliegen die Passagiere, die im Zwischendeck reisen, der Untersuchung eines besonderen Auswanderungsarztes. Sie werden, falls sie nach Nordamerika reisen, geimpft. An Bord geht der Arzt zweimal am Tage durch sämtliche Ab-

cabins, from the cabines-de-luxe with drawing-rooms, bedrooms and bathrooms in the first class to those in the second class arranged for 4 passengers, are spacious and well ventilated. The corridors outside are provided with ventilating shafts, which extend upwards to the deck and supply the inhabited rooms with fresh air. The cabins on the promenade decks have large windows, which can be opened at any time, and the outer cabins on the lower decks have windows according to Utley's patent, i. e., windows which even in the event of a heavy sea permit the cabins to be supplied with external air without running the risk of water coming in. A cork-float obstructs the path of the incoming wave and renders the passage accessible to the air again after the outflow of the water. The inside cabins partly obtain the daylight from windows of the upper decks. The cabins are also equipped with electric fans, especially for the tropics, whereby a refreshing ventilation is produced in the rooms. In several of the first class cabins, the berths are placed side by side and in the other cabins, the top berths can be folded upwards. There is a large number of baths available for the use of the passengers. The rich passenger may indulge in the luxury of having his own bath adjoining the cabin.

The dining-rooms are so well ventilated that the smell of the cooking is no longer perceptible, and on hot days and in the tropics an agreeable ventilation is effected in the dining-rooms by means of large electric fans.

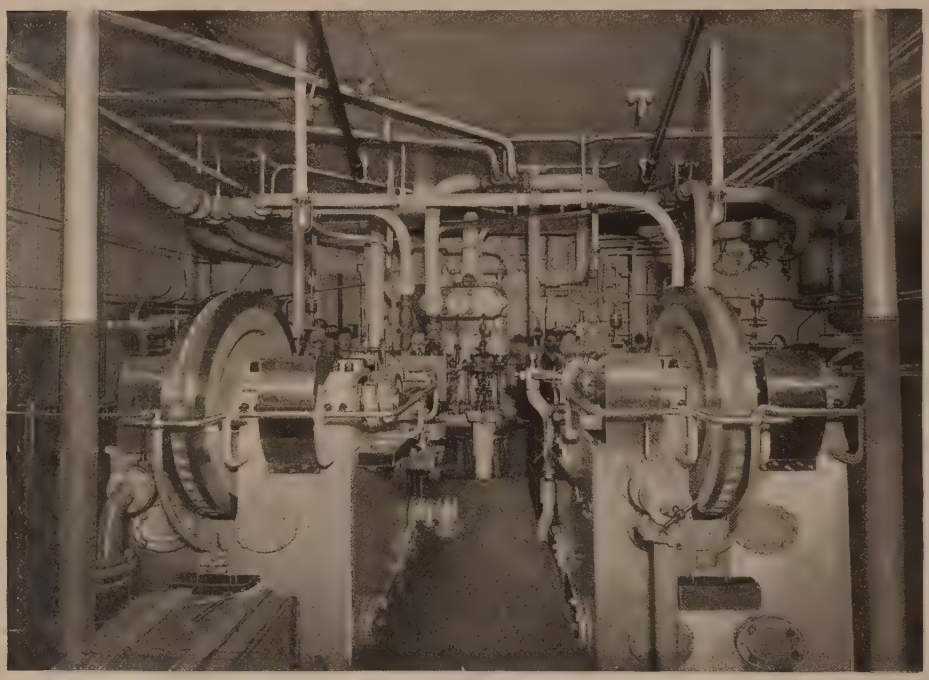
Cabin passengers undergo medical treatment in their own cabins, but the doctor is entitled, subject to the approval of the captain, to claim any vacant cabin for his patients. Severe contagious and suspected diseases are isolated and treated in the ship's hospitals or in specially equipped rooms so that any danger of infection is immediately prevented. Cabins, wherein patients are accommodated, are immediately disinfected on the arrival of the vessel at the next port, and in most cases forman is used for that purpose.

The steerage passengers are usually accommodated in the fore part of the vessel and special hygienic means must be provided for their protection, as a large number of them live together in one compartment. According to the number of passengers, there are more or less compartments which are kept apart for single men, single women and families. The ventilation of these rooms as compared with what it was formerly has undergone very great improvements. Two engines with electromotive power draw out the bad air through pipes which in each compartment extend upwards through the roof, whereas large supplies of the external air pass through ventilators on the deck into the inner ship's compartments of the tween-decks. By separating the air supply channels from the air outlet channels, a draught is prevented, which was formerly a nuisance to the steerage passengers, so that they stopped the channels with all kinds of clothing and thus prevented ventilation. Not only the cabins of the first and second class but also the tween-decks are provided with Utley's windows, which is absolutely necessary in the latter case, because the rooms are partly below and the windows cannot be opened even when there is only a slight motion of the sea. All rooms in the tween-decks are heated with steam when necessary.



Drink Water Cooler (on the left) and Ice Machines of the Linde's Refrigerating Machine Works Ltd., Wiesbaden. (On the S. S. "Berlin" 2 such Drink Water Coolers, each holding 2000 liters per day, will be installed.)

Trinkwasserkühler (links) und Eismaschinen der Linde's Eismaschinen A.-G., Wiesbaden. (Auf dem Dampfer „Berlin" gelangen zwei solcher Trinkwasserkühler für je 2000 Liter Wasser pro Tag zur Aufstellung.)



Kühlmaschinenanlage auf dem Dampfer „Kaiser Wilhelm II."
Refrigerating Plant on Board the S. S. "Kaiser Wilhelm II."

teilungen des Zwischendecks und revidiert alle Passagiere; erlaubt es das Wetter, so müssen die Passagiere an Deck gehen und dabei an dem Arzte vorbeigehen. Man läßt sie dann längere Zeit oben in der frischen Luft und benutzt die Zeit dazu, um die Zwischendecksräume gründlich zu reinigen und zu desinfizieren.

Jeder fieberhafte Kranke wird sofort dem Hospital überwiesen. Je nach der Anzahl der Passagiere sind Hospitäler eingerichtet, und zwar für Männer und Frauen getrennt, und außerdem noch für ansteckende Krankheiten. Sie sind möglichst getrennt von den übrigen Zwischendecksräumen, oft in der Mitte des Schiffes gelegen, gut ventiliert, z. T. mit Utleys Fenstern und elektrischen Motoren versehen, die die Luft heraussaugen. Türen, die mit doppelten Scharnieren versehen sind, machen den Eingang zu den Hospitälern breiter, um die Kranken besser hinein- und heraustransportieren zu können. Die Hospitäler sind natürlich heizbar, sie sind einfach, aber sehr sauber eingerichtet, und enthalten 2, 4 und auch mehrere Betten aus Drahtgeflecht, zwei übereinander, von denen das obere aufklappbar ist. Matratzen und Bettwäsche, ebenso Krankenanzüge sind eigens für den Gebrauch der Kranken. Mit den Hospitälern sind verbunden Badezimmer, für Männer und Frauen getrennt, mit einem Abort, der ausschließlich für den Gebrauch der Kranken, mit Wasserspülung versehen ist und direkt nach außen mündet. Ein Operationsraum, in welchem auch die Sprechstunden abgehalten werden, schließt sich daran. Während der Reise werden die Hospitäler auf das sorgfältigste reingehalten und nach Beendigung derselben werden sie, falls sie mit ansteckenden oder inneren Krankheiten belegt waren, mit Forman desinfiziert.

Die Pflege der kranken Frauen und Kinder besorgt eine Zwischendecks-Stewardeß, die auch dem Arzte bei etwaigen Geburten assistieren muß und in der Säuglingsernährung bewandert ist. Die Pflege der männlichen Kranken übernehmen Zwischendecks-Stewards und auf großen Schiffen Heilgehülfen. Für ansteckende Krankheiten wird ein besonderer Wärter bestellt.

Große Schwierigkeit hat es auf den Schiffen immer gemacht, die Mannschaften, deren Zahl auf den Schnelldampfern bis 680 geht, richtig und gut unterzubringen; und gerade die neueren Dampfer zeigen große Verbesserungen. Die Mannschaften sind nach ihren Berufen vollständig getrennt und in der Nähe ihrer Arbeitsstätten untergebracht, so die Deckmannschaften vorne auf dem Schiffe, das Bedienungs- und Küchenpersonal unter oder neben den Kajüten mit eigenen Baderäumen, die Heizer und Kohlenzieher neben der Maschine. Um von letzteren Räumen die Wärme der Heizräume abzuhalten, sind dieselben durch Kieselguhr, Korkstein- oder Asbestmassen isoliert, auf welche dann eine dünne Eisenschicht folgt. Von den Heizern sind zwar noch viele in einem Raume untergebracht, aber die Ventilation, die künstlich durch Patentfenster geschieht, ist ausreichend und ergibt genügend Luftersatz. Sie haben auch ein Speisezimmer für sich. Neben ihren Wohnräumen befinden sich große Waschanstalten mit kaltem und warmem Wasser und Wasserbrausen mit warmem Frischwasser. Für die Heizer und Kohlenzieher, deren Zahl über 300 auf den Schnelldampfern beträgt, muß auf das beste gesorgt werden, da sie eine sehr schwere Arbeit — sie haben 4 Stunden Dienst und dann 8 Stunden Ruhe — zu verrichten haben und unter der Wasserlinie, entweder an den Heizlöchern, die eine intensive Hitze ausstrahlen, oder in den staubigen Kohlenbunkern arbeiten müssen. Jetzt haben die Schiffe Vorrichtungen, welche durch Ventilatoren

The food for the steerage passengers is very ample and substantial.

In the morning, milk-rice or oats, white bread, plum jam, butter and coffee.

In the forenoon, bouillon for women and children.

Midday, soup and meat or legumes, boiled or roasted fresh meat, potatoes, vegetables and also a collared herring with onions if desired.

In the afternoon, coffee with white bread and butter.

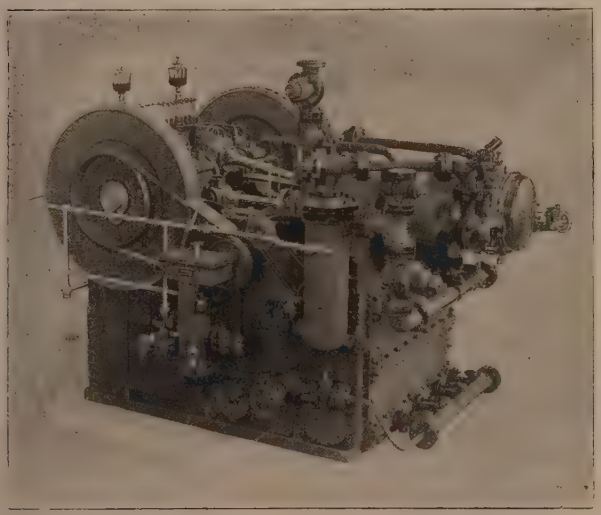
In the evening, tea, butter, bread and a hot dish.

Sterilised milk is also distributed for the infants three times a day.

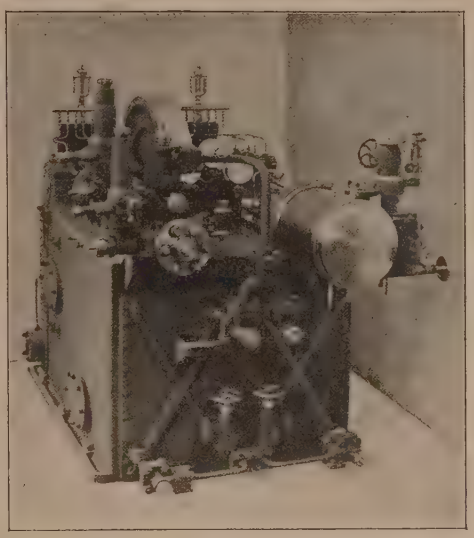
For the use of the steerage passengers, separate lavatories for both sexes are provided on the upper deck apart from the other rooms but easily accessible at any time; they are well ventilated.

Before the steerage passengers come on board, they must be passed by the doctor. Passengers with contagious and suspected diseases are rejected, also chronic invalids and lunatics unless they are being sent back by the authorities. The steerage passengers in Bremen are examined by a special emigrant doctor and if they are destined for North America, they are vaccinated. The doctor goes twice a day through all of the compartments on board and examines every passenger; wind and weather permitting, the passengers must go on deck and pass by the doctor. They are left above for some time in the fresh air whilst the rooms in the tween-decks are being thoroughly cleaned and disinfected.

Every fever patient is immediately transferred to the hospital. Hospitals are provided according to the number of passengers — there are separate hospitals for men and women as well as for infectious diseases. They are kept apart from the other rooms of the



Linde's Ammonia Refrigerating Machine (Model D).
Linde's Ammoniak-Schiffskühlmaschine (Modell D).



Linde's Carbonic Acid Ship's Refrigerating Machine (Model D).
Linde's Kohlensäure-Schiffskühlmaschine (Modell D).

tween-decks and frequently situated in the middle of the vessel; they are well ventilated and partly equipped with Utley's windows and electric motors, which draw out the air. Doors with double hinges make the entrances to the hospitals wider so that the patients can be more easily carried in and out. The hospitals can of course be heated. They are of a simple but very clean appearance inside and contain 2, 4 or more beds with wire mattresses, two over one another, the top one adapted to be folded upwards. Mattresses and bedding, also patient's uniforms are only for the use of patients. There are separate bathrooms adjoining the hospitals for men and women, each with a lavatory which is provided with a water flushing system and a direct outward discharge and is for the exclusive use of the patients. An operating room, wherein the consultations also take place, is adjoining thereto. During the voyage, the hospitals are kept scrupulously clean and at the end of the trip the hospitals are disinfected with forman if they were used for infectious or internal diseases.

The sick women and children are attended to by a steerage stewardess, who must also assist the doctor in the case of births and be versed in the preparation of nourishment for babies. The male patients are attended to by steerage stewards and by trained sickberth attendants on the large vessels. A special attendant is appointed for patients afflicted with contagious diseases.

It has always been a difficult task to properly accommodate the crew on the vessels, the number of which sometimes reaches 680, as in the case of express steamers. Great improvements have been made on recently built steamers. The men are separated

frische Luft in die Heizräume direkt an den Standort der Heizer hineindrücken, ebenso haben die großen Kohlenbunker Ventilationsmaschinen; außerdem wird in sämtlichen Bunkern durch Ventilatorenköpfe oder Schwanenhälse, die auf dem obersten Deck angebracht sind, frische Luft nach unten befördert. Infolge dieser Ventilationseinrichtungen sind jetzt die Fälle von Hitzschlag sehr zurückgegangen. Hitzschlag ist in den Heizräumen sehr zu fürchten, hauptsächlich im Roten Meer oder im Indischen Ozean, aber auch besonders im Nordatlantischen Ozean im Gebiete des Golfstroms. Gerade im letzteren werden viele Hitzschläge beobachtet auf den Reisen von New York, wenn die Schiffe mit dem Winde gehen, also die natürliche Ventilation versagt und die feuchtwarme Luft eine ergiebige Hautausdünstung unmöglich macht. In diesem Teile des Ozeans sind früher viele Fälle von Hitzschlag vorgekommen, zumal bei Arbeitern, die in New York neu angenommen wurden und die schwere Arbeit in den Kohlenräumen nicht gewohnt waren. Durch die künstlichen Ventilationsapparate wird die Erneuerung der Luft sehr befördert. Schwere Fälle von Hitzschlag gehören jetzt zu den größten Seltenheiten.

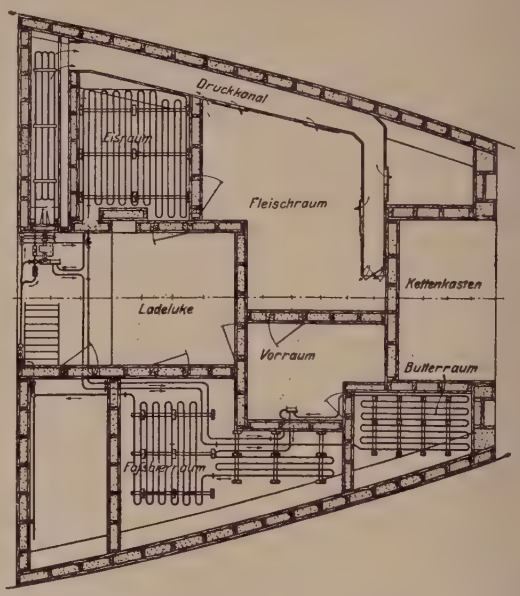
Die Kost der Mannschaften ist eine ähnliche wie bei den Zwischendeckspassagieren, nur eine reichlichere, entsprechend der schweren Arbeit, die sie leisten.

Für die Mannschaften befindet sich auf den größeren Dampfern ein eigenes Hospital mit daneben befindlichem Abort, und zuweilen auch mit einer Badeanlage. Das Hospital wird auch gleichzeitig als Sprechzimmer benutzt.

Die Küchen sind zum großen Teile auf dem Hauptdeck, und die Ventilation ist in denselben eine so gute, daß der Küchengeruch, der sich auf den älteren Schiffen überall in höchst unangenehmer Weise fühlbar machte, jetzt vollständig vermieden wird.

Auf jedem Schiffe des Norddeutschen Lloyd, welches Passagiere befördert, befindet sich ein von der Gesellschaft angestellter, in Deutschland approbierter Arzt; sind auf dem Schiffe viele Passagiere, so daß die Anzahl derselben mit der Mannschaft zusammen über 1000 beträgt, so wird noch ein zweiter Arzt angemustert. Jeder von den Aerzten ist für seine eigenen Kranken verantwortlich, in schweren Krankheitsfällen unterstützen sie sich natürlich gegenseitig. Ausnahmen machen nur die Schiffe, die von italienischen Häfen nach Nordamerika fahren und italienische Auswanderer mit sich führen. Sie haben außer dem deutschen Arzt nach italienischem Gesetze noch einen italienischen Regierungsarzt (meistens einen Marinearzt), eventuell noch einen anderen italienischen Arzt.

Auf den Schnelldampfern und den großen Passagierdampfern steht dem Arzte noch ein Heilgehülfe

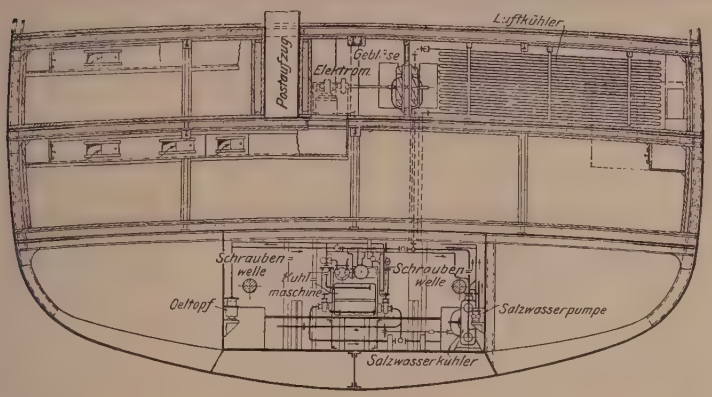


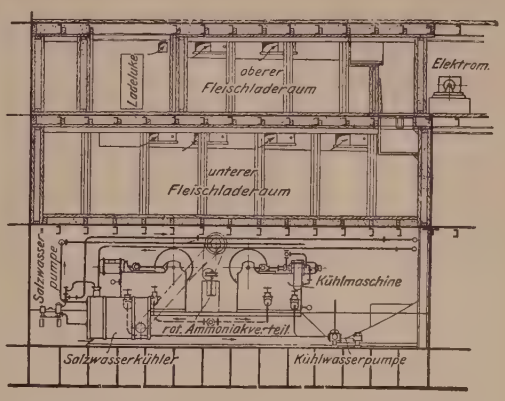
Gekühlte Proviantträume im Vorschiff des Dampfers „Großer Kurfürst".
Cooled Provision Rooms in the Forecastle of the S. S. "Großer Kurfürst".

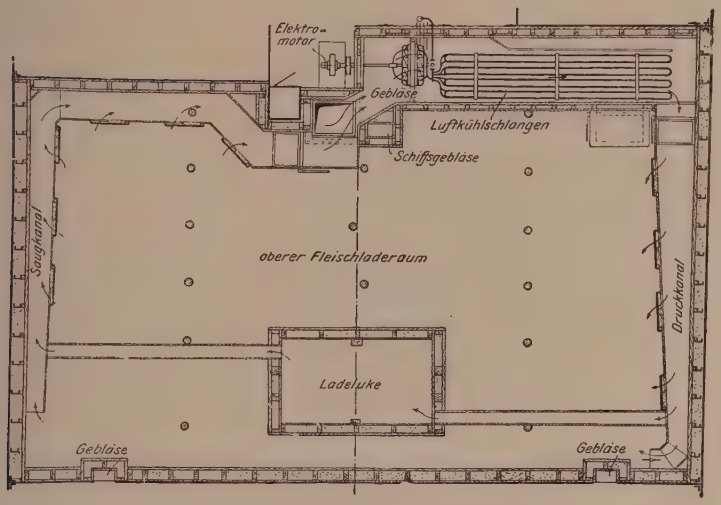
zur Verfügung, der hauptsächlich die Pflege und Wartung der erkrankten Mannschaft zu besorgen hat, aber auch sonst dem Arzte zu assistieren hat.

Der Arzt an Bord hat die Ausgabe und Dispensation der Arzneimittel selbst zu besorgen, eine ausreichende Apotheke steht ihm zur Verfügung. Die Apotheken sind in besonderen Zimmern untergebracht. Die Medikamente stehen in Glasschränken in großen Standgefäßen mit der entsprechenden Signatur und müssen nach den Vorschriften des deutschen Arzneibuches angefertigt werden. Die Pulver sind vielfach schon dosiert vorhanden, ebenso die Flüssigkeiten für die subkutane Injektion. Instrumente, sonstige Gegenstände zur Krankenpflege und Verbandstoffe sind in Schubläden oder in besonderen Schränken aufbewahrt. Die Instrumente sind vollständig von Metall, leicht zu reinigen und zu sterilisieren.

Die Zahl der Arzneimittel und Instrumente ist eine sehr reichliche. Den Aerzten dient ein Lagerverzeichnis von sämtlichen Medikamenten, Mitteln zur Krankenpflege und Instrumenten, die an Bord vorhanden sind, zur Orientierung. Dieses Lagerverzeichnis ist in jahrzehntelanger Praxis entstanden und hat sich als sehr brauchbar erwiesen. Dasselbe wird des öfteren revidiert, um die neuen Arzneimittel, die sich Eingang in die allgemeine Praxis geschaffen haben, aufzunehmen und auch etwaige Verbesserungen in den Instrumenten zu bewerkstelligen. Außerdem hat jeder Arzt noch das Recht, sowohl in dem Heimatshafen, als auch in allen anderen fremden Häfen Arzneimittel zu requirieren, sowie sie ihm nötig erscheinen. Chirurgische Instrumente sind in ausreichender







Storage Rooms for Meat on board the S. S. "Großer Kurfürst", cooled by Linde's Refrigerating Machines.
Fleischtransporträume des Dampfers „Großer Kurfürst" mit Linde's Kühlmaschinen.

according to their occupation and accommodated close to where they have to do their work. The deck-crew fore of the vessel, the stewards and the kitchen personnel below or close to the first and second cabins, each with their own bathrooms, the stokers and coal trimmers close to the engine. In order that the latter rooms may not be affected by the heat of the stoke-rooms, they are insulated with kieselguhr, cork or asbestos, which is then covered with a thin coating of iron. Several of the stokers are accommodated in one room, but the ventilation, which is effected artificially by patent windows, is ample and yields a sufficient supply of fresh air. They have also their own dining-room. Adjoining their living rooms, there are large lavatories with cold and hot water and water rose-heads for the supply of hot fresh water. Special provision must be made for the stokers and coal trimmers, whose number exceeds 300 on the express steamers, because they have very difficult work to perform — 4 hours work and then 8 hours rest — and must work below the water-line either at the stoke holes, which emit an intensive heat, or in the dusty coal bunkers. The vessels are now equipped with means whereby fresh air is forced through ventilators into the stoke rooms and directly to the place where the stokers are standing; the large coal bunkers are also provided with ventilating machinery; moreover, fresh air is conveyed downwards into all of the bunkers through ventilator heads or swan's necks which are fixed on the top deck. In consequence of these ventilating appliances, the cases of heat-stroke have been reduced to a minimum. Cases of heat-stroke in the stoke rooms occur chiefly in the Red Sea or in the Indian Ocean but also especially in the North Atlantic Ocean in the vicinity of the Gulf Stream. There have been several cases of heat-stroke in the North Atlantic Ocean during the voyages from New York when the vessels are going with the wind, the natural ventilation thus failing to act and the damp and warm air rendering adequate perspiration impossible. In this part of the ocean, many cases of heat-stroke have occurred especially with workmen who had only been taken on at New York and were not accustomed to the difficult work in the coal bunkers. Owing to the artificial ventilating apparatus, the fresh supply of air is greatly facilitated and serious cases of heat-stroke are now very rare.

The food for the crew is similar to that given to the steerage passengers, except that it is more ample according to the hard work to be performed by the workmen.

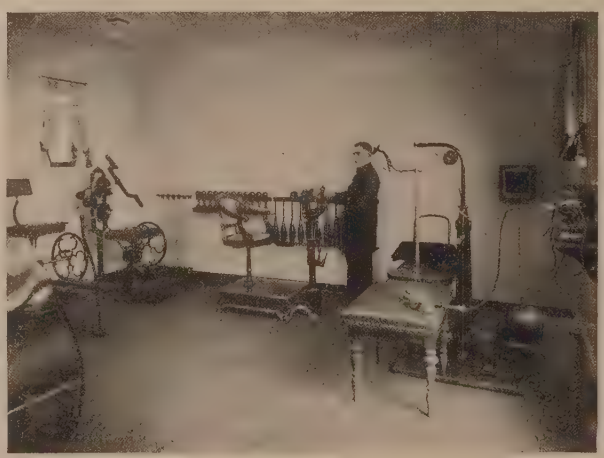
The crew on the larger steamers have their own hospital with lavatory, and sometimes also a bath adjoining. The hospital is also used as a consultation room.

The kitchens are chiefly on the main deck and the ventilation therein is so good that the smell of the cooking, which was rendered perceptible in a very disagreeable manner on the older vessels, is now completely avoided.

Zahl vorhanden, desgleichen ein geburtshilfliches Besteck und Zahnzangen; sämtliche Instrumente für jeden speziellen Zweck mitzuführen, ist natürlich eine Unmöglichkeit. Die Schiffe sind eben keine Hospitäler und Sanatorien, die mit allen medizinischen Instrumenten ausgerüstet sein können.

Auf den Schiffen, die eine längere Reise, also nach Ostasien und Australien, machen, ist jetzt ein sogenanntes Gymnasium mit Zander - Apparaten eingerichtet, auf den Schnelldampfern hat man wegen der Kürze der Reisedauer davon Abstand genommen. Diese Apparate sollen die fehlende Bewegung auf den Schiffen ersetzen und die Massage der einzelnen Körperteile bewirken.

Die Gymnasien oder Turnsäle, die auf dem obersten Deck sich befinden, sind große, gut beleuchtete und ventilierte Räume. Vormittags sind einige Stunden für Damen, andere Stunden für Herren reserviert, während Nachmittags die Apparate zum gemeinsamen Gebrauche dienen. Hier sind Apparate aufgestellt 1. die durch die eigene Kraft des Bewegungsnehmers in Bewegung gesetzt werden, 2. die durch elektrischen Antrieb bewegt werden und so eine Massage bewirken. Für ersteren Zweck dienen Apparate für Rumpf-, Hand-, Arm- und Fußübungen. Größtenteils sind Apparate, die durch elektrische Motoren in Betrieb gesetzt werden und für Massage der einzelnen Körperteile dienen, aufgestellt, so u. a. auch ein elektrischer Vibrator, der durch Rollen die Muskeln des menschlichen Körpers streicht und dadurch eine Massage hervorruft, ferner ein Apparat, durch den die Bein- und Armmuskeln in fortwährende Erschütterung gesetzt werden. Viel gebraucht wird der Apparat für die sog. kreisende Unterleibsstreichung, welche die Verdauung sehr befördert. Man stellt sich zwischen 2 Schraubenständer, von denen der eine die Stützen für Becken und Rücken trägt und der andere den Mechanismus für die beiden gepolsterten Rollen, welche auf den Unterleib einwirken und der Bewegung des Dickdarmes folgen sollen. Außerdem ist ein Apparat für die Rollmassage der Bauch- und Rückenmuskeln vorhanden, sowie Apparate, die die sogenannte Reiterschütterung hervorrufen: Ein mit einem Damen- oder Herrensattel versehenes Gestell wird in eine Bewegung gesetzt, die genau der Trabbewegung eines Pferdes entspricht. Der Apparat macht ungefähr 180 Schwingungen in der Minute, deren Stärke durch eine am Schwungrade angebrachte Schraube geregelt wird. Die Reiterschütterung wirkt besonders anregend auf die Blutzirkulation und auf die Darmtätigkeit. Demselben Zwecke dient der sogenannte Kamelsattel, bei dem der Sattel durch elektrische Kraft in eine schwächer oder stärker allmählich nach allen Seiten hin neigende Bewegung gesetzt wird. Der Uebende muß, um das Gleichgewicht zu erhalten, alle die Muskeln, die den ganzen Rumpf auf dem Sitzbrette balanzieren, allmählich in Wirksamkeit treten lassen und dies um so stärker, je größer die Neigung des Sitzes ist. Hanteln und Keulen zum Schwingen stehen zum beliebigen Gebrauch des Publikums zur Verfügung. Eine genau einzustellende Wage kontrolliert etwaige Aenderungen in dem Gewichte der Passagiere.



Turnhalle auf einem Reichspostdampfer.
Gymnasium on board an Imperial Mail Steamer.

Die Gesundheitsverhältnisse an Bord sind durchaus dieselben wie am Lande, der Prozentzatz der Erkrankungen ist derselbe. Von ansteckenden Krankheiten kommen hauptsächlich Masern vor, die ja in der ganzen Welt ubiquitiv sind und die meiste Verbreitung finden; seltener sind Scharlach, Diphtheritis und Unterleibstyphus, in Ausnahmefällen auch Pokken, die durch russische Auswanderer an Bord verschleppt werden. Durch schnelle und ausgedehnte Isolation ist eine Verbreitung an Bord fast immer verhindert worden. Die Behandlung und Prognose der Krankheiten ist dementsprechend wie am Lande. Eigentümlich dem Seeleben ist die Seekrankheit, von der schon vorher die Rede war. Natürlich werden auf den Schiffen, die nach tropischen Gegenden fahren, die den Tropen eigentümlichen Krankheiten behandelt, zumal bei Passagieren, die zur Heilung die Tropengegenden fliehen, so Malaria, Dysenterie, Beriberi. Unfälle, die durch die Bewegungen des Schiffes hervorgerufen sind, sind unter den Passagieren infolge der Einrichtungen des Schiffes und der getroffenen Sicherheitsmaßregeln selten; sogar bei den Mannschaften müssen schwere Unfälle zu den Seltenheiten gerechnet werden.

Zum Schluß noch einige Worte über die Versorgung der Schiffe mit Proviant und Trinkwasser. Während früher hauptsächlich auf den längeren Reisen die Mitnahme lebenden Viehes notwendig war, hat man jetzt auf den neueren Schiffen infolge der

On every vessel of the Norddeutscher Lloyd which conveys passengers, there is a German qualified doctor, who has been appointed by the company; if there are many passengers on the vessel, so that their number together with that of the crew exceeds 1000, a second doctor is enrolled. Each doctor is responsible for his own patients, but in severe cases of illness, they render mutual assistance. Exceptions are only made by the vessels sailing from Italian ports to North America and carrying Italian emigrants. They have in addition to the German doctor an Italian government doctor (usually a naval surgeon) in compliance with Italian Law, and sometimes also a second Italian doctor.

On the express steamers and the large passenger steamers, the doctor is assisted by a trained sickberth attendant, who has chiefly to attend to the sick men of the crew but also to render the doctor other assistance.

The doctor on board must dispense the medicaments himself and an adequate supply of drugs is at his disposal. For the dispensary a special room is provided. The medicaments are in glass cupboards in large standing vessels with the corresponding signature and must be prepared according to the prescriptions of the German pharmacopœia. The powders are mostly available in doses and also the liquids for subcutaneous injection. Instruments and other appliances for attendance and care of patients, as well as wound dressing requisites are kept in drawers or in separate cupboards. The instruments are made entirely of metal, and can be easily cleaned and sterilised.

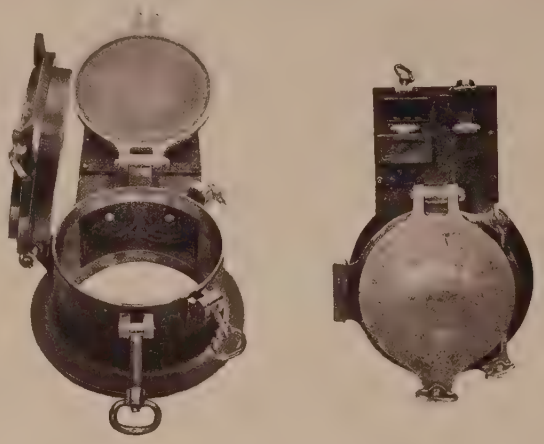
The number of the medicaments and instruments is very large and for the doctor's guidance there is a stock list kept of all the medicaments, appliances for attendance and care of patients and instruments which are available on board. This stock list covers many years' practice and has proved very useful. It is frequently revised in order that new medicaments which have proved useful in practice may be adopted and also certain improvements in the instruments be effected. Moreover, the doctor is entitled to acquire at the home port as well as at all foreign ports any medicaments he may require. Surgical instruments are amply provided, also a set of obstetrical instruments and dental forceps. It is of course impossible to take all instruments for each special purpose. The vessels are not hospitals and sanatoria which can be equipped with all kinds of medical instruments.

Steamers making longer voyages, for instance, to Eastern Asia and Australia, are now equipped with a gymnasium with Zander's instruments; but owing to the shortness of the voyages, the express steamers are not equipped with such. These apparatuses are adapted to provide for the lack of exercise on the vessels and the massage of the various parts of the body.

The gymnasiums, which are on the boat deck, are large, well lighted and ventilated rooms. In the forenoon, a few hours are reserved for ladies and a few hours for gentlemen, whereas in the afternoon the rooms can be used by both sexes. Here are apparatuses erected 1) which are set in motion by the user's own power, 2) which are moved by electric power and thus effect a massage. For the former purpose, there are apparatuses for body, hand, arm and foot exercises. There are chiefly apparatuses which are set in operation by electric motors and adapted for massage of the various parts of the body, such as an electric vibrator, which by means of rollers rubs the muscles of the human body and thereby effects a massage; further, an apparatus by which the leg and arm muscles are set in constant vibration. The apparatus is used a great deal for the so-called circular abdominal massage, which greatly assists digestion. One stands between 2 screw standards, one of which bears the supports for pelvis and back and the other the mechanism for the 2 padded rollers which act on the abdomen and follow the movement of the large intestines. There is also an apparatus for the rolling massage of the belly and back musculature as well as apparatuses which produce the so-called riding vibration: a stand provided with a ladies' and gentlemen's saddle is set in motion corresponding to the trotting of a horse. The apparatus makes about 180 vibrations in a minute, the force of which is regulated by a screw provided on the fly wheel. The riding vibration is very effective for the circulation of the blood and the peristaltic motion. The same object is fulfilled by the so-called camel saddle, wherein the saddle is set in motion by electric power, which motion becomes gradually

Zander's Apparatuses in the Gymnasium.
Zander-Apparate in der Turnhalle.

großen Kühlräume davon Abstand genommen und hat so das lästige Schlachten vermieden. Frischer Proviant wird in allen Häfen bezogen. Für die Kühlung und Frischhaltung desselben sind große Kühlmaschinen aufgestellt, welche durch Kohlensäure abgekühlte Luft liefern. Diese abgekühlte, aber trockene Luft wird durch Ventilationsmaschinen in die einzelnen Provianträume mit verschiedener Temperatur verteilt. Zur Frischhaltung der Kartoffeln, die bekanntlich leicht faulen, sind besondere Ventilationsmaschinen mit Absaugevorrichtungen vorhanden. Gepökeltes und gesalzenes Fleisch wird zwar an Bord geführt, aber nur in Ausnahmefällen gebraucht. Eine Reihe von Fleisch-, Gemüse- und Fruchtkonserven werden hauptsächlich für die Kajütspassagiere mitgenommen. Kondensierte und sterilisierte Milch und Sahne ist an Bord, außerdem wird auf den kurzen Reisen nach New York noch frische Milch in großen Zinnkannen verbraucht.



Utley's Fenster, offen und geschlossen.
Utley's Window, Open And Closed.

Das Frischwasser wird in den verschiedenen Häfen aus den besten Quellen bezogen und wird an Bord in besonderen auszementierten, eisernen Tanks aufbewahrt. Der Zement verhütet eine Fäulnis des Wassers und das Rosten der Eisenflächen. Das Frischwasser wird aus den Tanks in besondere Leitungen hineingepumpt; die eine Leitung dient zu Trinkzwecken und passiert auf dem Wege nach den Verbrauchsstellen mehrere Filter, die aus Knochen und Holzkohle bestehen; das Frischwasser, welches für Koch-, Wasch- und Badezwecke benutzt wird, hat eine andere Leitung für sich. Destillationsapparate, die aus dem Meerwasser Frischwasser bereiten, sind für Notzwecke vorhanden.

Dr. med. Fischer.

Der Clayton-Apparat.

Unter den für die Schiffe wichtigen hygienischen Einrichtungen hat in den letzten Jahren der sogenannte *Clayton - Apparat* besondere Bedeutung gewonnen und wird auch auf den Dampfern des Norddeutschen Lloyd vielfach benutzt. — Der Clayton - Apparat besteht hauptsächlich aus einem halbzylindrischen Ofen, dem sogenannten *Generator*, in dem Schwefel verbrannt wird, einem *Wasserkühler* zur Abkühlung der Schwefelverbrennungsgase — des Clayton-Gases, — einem starken *Flügelgebläse* (Rootsgebläse), welches die Luft aus dem zu behandelnden Raum in den Generator saugt und mit Clayton-Gas angereichert wieder in den Raum zurückdrückt, und einer *Maschine* zum Antrieb des Gebläses.

weaker or stronger on all sides. The user of the apparatus, in order to maintain the equilibrium, must cause all the muscles which balance the whole body on the seat, to be gradually set in motion and to increase the latter according to the greater inclination of the seat. Dumbbells and Indian clubs for swinging are available for the use of all. An accurately adjustable weighing machine controls any changes in the weight of the passengers.

The conditions of health on board are just the same as on land, the percentage of the cases of illness is the same. With regard to infectious diseases, measles chiefly occur, which of course are omnipresent in the whole world and spread the most; scarlet fever, diphtheria and abdomnial fever very rarely occur and in exceptional cases also small-pox, which is spread on board by Russian emigrants. The spreading of a disease on board has invariably been prevented by a rapid and extensive isolation.

The treatment and prognosis of the diseases are carried out in the same way as on land. Sea-sickness, which has already been alluded to, is peculiar to sea-life. On the vessels which are sailing to tropical countries, the diseases peculiar to the tropics, of course, receive treatment and especially passengers who are leaving the tropics in order to be cured of malaria, dysentery, beri beri. Accidents caused by the movement of the vessel are rarely met with by passengers, owing to the equipment of the vessel and the precautionary measures. Even the crew rarely meet with accidents.

We may now allude to the manner of supplying the vessels with provisions and drinking water. Whilst hitherto it was necessary for the vessels to take live cattle on longer voyages, this is now desisted from on the recently built vessels in consequence of their large refrigerating chambers, which thus dispense with the troublesome slaughtering. Fresh provisions are obtained at all ports. The provisions are kept cool and fresh by means of large refrigerating machines which supply air cooled by carbonic acid. This cooled but dry air is distributed by ventilating machinery in the various provision store-rooms of different temperatures. Special ventilating machines with suction devices are available for keeping the potatoes fresh which, as every one knows, easily get rotten. Pickled and salted meat are brought on board but used only in exceptional cases. A supply of preserved meats, vegetables and fruits is taken chiefly for the saloon passengers. Condensed and sterilised milk with cream are on board and for the short voyages to New York, fresh milk is taken in large tin cans.

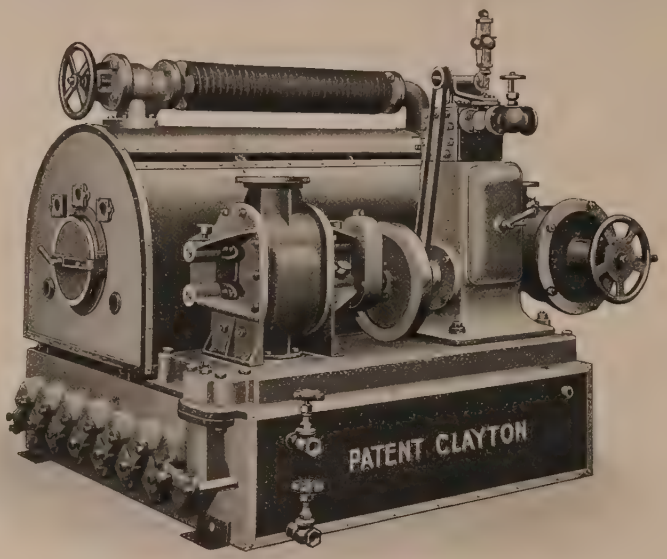
Fresh water is obtained from the best sources at the various ports and kept on board in specially cemented iron tanks. The cement prevents putrefaction of the water and the rusting of the iron surfaces. The fresh water is pumped out of the tanks into separate pipes; one pipe serves for drinking purposes and passes through several filters to the sources of supply. The filters are composed of animal charcoal and wood charcoal. The fresh water which is used for cooking, washing and bathing purposes has a pipe for itself. Distilling apparatuses, which prepare fresh water from the sea water, are available for cases of emergency.

Fischer, M. D.

The Clayton Apparatus.

The so-called *Clayton Apparatus* has gained a high reputation during the last few years amongst the hygienic appliances which are so important for vessels. The Clayton Apparatus has been largely adopted for the steamers of the Norddeutscher Lloyd and chiefly comprises a semi-cylindrical oven, the so-called *generator,* in which sulphur is burnt, a *water cooler* for cooling the sulphur combustion gases — the Clayton gas — a *fan blower* (Root's blower) for drawing the air out of the chamber under treatment into the generator and for forcing this air enriched with Clayton gas back again into the said chamber, and an *engine* for driving the blower.

Clayton gas is chiefly composed of dioxide of



Clayton-Apparat.

Das Clayton-Gas ist im wesentlichen aus Schwefeldioxyd, dem stechend riechenden Gas, und Stickstoff zusammengesetzt, es ist sehr giftig für alle Lebewesen und tötet sie schnell, es dient daher zum Vernichten von Krankheits- und Fäulniserregern, Ratten, Mäusen und Insekten. Die Ratten und Insekten (Ungeziefer, Kakerlacken, Mükken), die früher oft einePlage und auch eine Gefahr an Bord bildeten, weil sie manche Krankheiten (z. B. die Pest) verschleppen und auf Menschen übertragen, lassen sich nun jederzeit durch das Clayton-Gas beseitigen. Die dafür benötigten Clayton-Apparate sind entweder auf Hafenfahrzeugen aufgestellt oder an Bord der Schiffe eingebaut, die Einleitung des Gases in die einzelnen Räume geschieht durch feste Rohrleitungen oder Schläuche.

Die regelmäßige Ausräucherung der Schiffe mit Clayton-Gas und die dadurch bewirkte Reinhaltung der Schiffe von Ratten und anderen Schädlingen an Bord ist nicht nur für die Passagiere und die Verlader von Waren von Interesse, sondern auch für die Gesundheitsbehörden; ist es doch dem Norddeutschen Lloyd seit der Einführung des Clayton-Apparates gelungen, daß in den letzten Jahren kein einziges Schiff wegen Pest und Pestverdacht von den Quarantänebehörden angehalten ist, obgleich der Verkehr des Lloyd auch mit Ländern, in denen ständig Pest vorkommt, ein reger ist.

Außer den hygienischen Vorteilen, die der Clayton-Apparat bietet, ist er auch für die Feuersicherheit der Schiffe, welche ihn an Bord haben, von größtem Wert; seine diesbezügliche Verwendung ist im Kapitel „Sicherheitseinrichtungen auf Passagierdampfern“ geschildert.

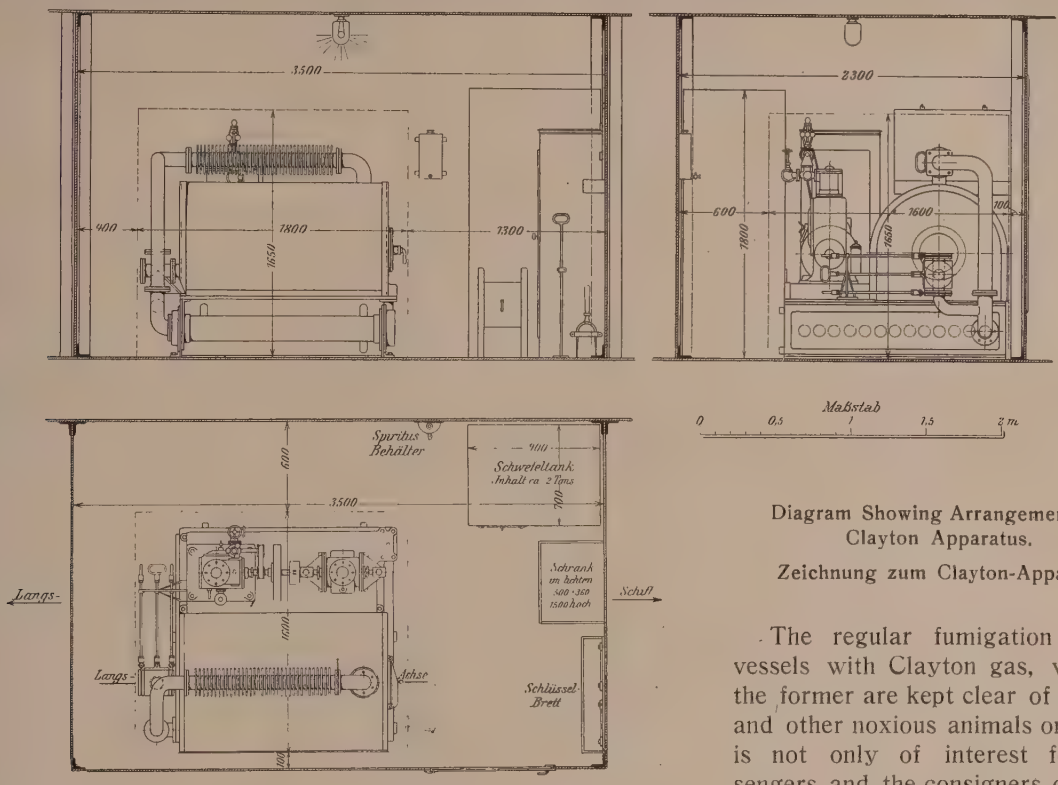


Diagram Showing Arrangement Of Clayton Apparatus.

Zeichnung zum Clayton-Apparat.

sulphur — the strong smelling gas — and nitrogen; it is very poisonous for all living beings and kills them instantly, and therefore serves for destroying morbific agents and septics, rats, mice and insects. Rats and insects (vermin, cockroaches, gnats) which formerly were frequently a nuisance as well as a danger on board owing to their spreading certain contagious diseases (such as the plague) and transmitting same to human beings, can now be readily got rid of by Clayton gas. The Clayton apparatus necessary for that purpose are erected on harbour-vessels or fixed on board ships. The gas is supplied to the various chambers through fixed conduits or hose pipes.

The regular fumigation of the vessels with Clayton gas, whereby the former are kept clear of the rats and other noxious animals on board, is not only of interest for passengers and the consigners of goods but also for the sanitary authorities; since the introduction of the Clayton apparatus, the Norddeutscher Lloyd has attained the result that during the last few years not a single vessel has been detained by the quarantine authorities on account of the plague or any suspection thereof, although the traffic of the Lloyd with countries where the plague is a frequent occurrence is very brisk.

In addition to the hygienic advantages, which the Clayton apparatus affords, it is also of great value for the fire-safety of vessels which have it on board; its use in this respect is explained in the chapter on "Safety Devices On Passenger Steamers".

Windschutzvorrichtungen auf Deck.

Auf den Dampfern des Norddeutschen Lloyd wird seit einiger Zeit den Reisenden durch Windschutzvorrichtungen, die auf den Promenadendecks angebracht werden, eine ganz besondere Annehmlichkeit geboten.

Bisher gab es auf dem Deck eines Dampfers nur wenige windgeschützte Plätze, in die man sich bei Wind und Wetter zurückziehen konnte. Es sind dies die Ecken, die durch die in ungerader Linie verlaufenden Wände der Deckaufbauten zufällig gebildet werden. Diese genügen aber nicht annähernd der Zahl der Reisenden, welche sie suchen. Außerdem werden diese Ecken von den routinierten Reisenden häufig schon im voraus brieflich bestellt. Wenn schönes, warmes Wetter herrscht, läßt sich's auch ohne den Schutz dieser Ecken angenehm und bequem im Deckstuhl liegen, aber wenn der Wind stärker wird oder gar Regen kommt, verziehen sich die Reisenden, die nicht den Vorzug einer geschützten Ecke haben, nach der windfreien Seite des Schiffes, der sogenannten Leeseite, denn auch die bei Unwetter herabgelassenen Leinensegel sind nur ein unvollkommener Ersatz für einen geschützten Platz auf dem offenen Deck. Die Folge davon ist, daß diese Seite des Promenadendecks durch Dampferstühle derartig blokkiert wird, daß ein Verkehr auf derselben beinahe unmöglich ist, und der Aufenthalt auf Deck wenig Vergnügen bietet. Außerdem ist man bei starkem Winde auch auf der Leeseite nicht völlig geschützt gegen dessen Unbilden.

Die vom Norddeutschen Lloyd eingeführte Windschutzvorrichtung will nun diese wenigen natürlichen Ecken durch künstlich gebildete, so viel es der Raum gestattet, vermehren. Diese Vorrichtung ist eine von Herrn Karl v. Helmolt, Direktor des Norddeutschen Lloyd, gemachte Erfindung, die im deutschen Reich und in einer ganzen Reihe anderer Staaten patentiert worden ist. Schon kurze Zeit, nachdem die Vorrichtung auf einigen Lloyddampfern eingeführt war, kamen sowohl von den Passagieren, darunter einige öffentliche Briefe im „New York Herald", als von den Kapitänen der Dampfer so außerordentlich günstige Urteile darüber, daß der Norddeutsche Lloyd sich entschloß, die Erfindung auch auf allen seinen übrigen Dampfern einzuführen.

Die Einrichtung, welche in gegenüberstehendem Bilde anschaulich wiedergegeben ist, besteht im wesentlichen darin, daß Querwände, die zum Abnehmen oder Aufklappen eingerichtet sind, zwischen dem Promenadendeck und den darüber dwars verlaufenden Deckbalken nach Bedarf angebracht werden. Die Wände können aus Holz oder Holzrahmen mit Segeltuch ausgefüllt oder auch ganz aus Segeltuch bestehen. In den zwei ersten Fällen werden sie mit Hülfe von Riegeln oder Zapfen in Versenkungen, die auf dem Deck angebracht sind, eingesetzt und an den oberen Deckbalken mit Hilfe von Bändern oder Bolzen mit Flügelmuttern oder in sonstiger geeigneter Weise lösbar befestigt. Wenn die Schutzwände ganz aus Segeltuch hergestellt sind, werden sie mit Hilfe von Tauen zwischen entsprechenden an den Deckbalken und an Deck angebrachten Oesen oder Klampen ausgespannt. Die Holzwände, die gewünschten Falles auch mit Glasfenstern und mit Behältern zum sicheren Aufstellen von Gläsern, Tassen etc. versehen werden können, brauchen nicht in ganzer Höhe durchgeführt zu werden, sondern man kann, um eine genügende Ventilation zu schaffen, bei warmem Winde und besonders in den Tropen die obere Täfelung zum Teil oder ganz entfernen.

Durch diese Schutzwände wird die Möglichkeit geboten, Dutzende von je nach Bedarf kleineren oder größeren Nischen zu schaffen, in welchen die Seereisenden, ohne befürchten zu müssen, daß sie von Wind und Wetter zerzaust werden, und doch die erfrischende und kräftige Seeluft auf Deck genießend, sich auch bei schwerem Wetter aufhalten können.

Durch die Erfindungen der modernen Technik ist das Seereisen, das früher mit vielen Unannehmlichkeiten und Gefahren verbunden war, zu einem wirklichen Vergnügen und einem ausgezeichneten Erholungsmittel geworden; die neue Erfindung eines Windschutzes ist ein weiterer wichtiger Beitrag zur Vervollkommnung der Dampfereinrichtungen.

Wind Shelters On Deck.

For some time past passengers of the Norddeutscher Lloyd steamers have been afforded a very pleasant protection against the wind by the wind shelters on the promenade decks.

Until the introduction of this device, there were but few sheltered corners available on deck into which the passengers could retire on windy days. These were such corners as are accidentally formed by the projections of the walls of the superstructures, but there were not nearly enough of them to afford shelter to the many passengers who wish to stay on deck. Moreover, such sheltered spots are generally engaged by experienced travelers beforehand. On fine days, the passengers can sit out on deck quite pleasantly without the shelters, but on windy or rainy days all those who are not in the happy possession of a sheltered nook, crowd over to the sheltered side of the decks, i. e., the leeward side, for even the canvas covers that are let down at the railings give but insufficient protection and cannot make up for a seat on the open deck. Moreover, even on the leeward side one is not fully sheltered from the wind.

In The Shelter Of The Wind Screens.
Im Schutze der Windschirme.

By the wind shelters introduced by the Norddeutscher Lloyd the few natural corners are augmented by as many artificial ones as the deck space will afford. The device is an invention by Herr Karl von Helmolt, Director of the Norddeutscher Lloyd, which is patented in Germany and in a large number of foreign States. Already a short while after the introduction of the device, numerous appreciative testimonials were addressed by passengers and captains to the Norddeutscher Lloyd, so that the company decided to fit all the rest of their steamers with these shelters. In the "New York Herald" a number of letters addressed to the editor by Americans who had thoroughly enjoyed the respective trips because they "had been able to remain on deck all day, even during two quite stormy days", warmly recommend the wind shelters to foreign steamship companies.

The device is quite simple and chiefly consists in partitions attached in a very ingenious way to the ceiling above and fastened with bolts to the floor, the width of the partitions being just that of the length of the deck chair. These partitions may be made of wood or of wooden frames lined with canvas, or also entirely of canvas. In the first two cases they are fitted by means of bolts or pivots into grooves cut into the floor and are fastened to the beams of the ceiling by hinges or bolts with fly-nuts or other devices, so that they can be easily folded up or removed. Canvas partitions are fastened by means of ropes and metal rings or cleats. The wooden partitions, which may be fitted with glass windows and receptacles for the safe placing of cups, glasses, etc., need not be carried up to the full height of the deck; in warm weather, especially in the tropics, the upper panels may even be partly or entirely removed in order to provide a good ventilation, without draughts being created.

Die Ventilation von Schiffen.

Die Ventilation von Schiffen, Gebäuden usw. ist eine Wissenschaft, welche eine eingehende Kenntnis der Naturgesetze auf diesem Gebiete, sowie eine umfassende technische Geschicklichkeit voraussetzt. Vier Punkte sind vor allem zu beachten, nämlich die Einführung frischer, reiner Luft, die Verteilung derselben ohne daß Zugluft entsteht, die Entfernung einer entsprechenden Menge verbrauchter Luft, und endlich die Erhaltung einer gleichmäßigen Temperatur in warmem wie in kaltem Wetter.

Die Ventilation von Schiffen ist mit einer Reihe von Schwierigkeiten verknüpft, welche bei Gebäuden nicht in Frage kommen. Dies hat seinen Grund teils in dem sehr beschränkten Raum, der für die Ventilationsapparate zur Verfügung steht, teils aber auch in der Bewegung des Schiffes, welche bei schwerem Seegang die Maschinen und Leitungen starker Beanspruchung aussetzt. Bei Ventilationsanlagen an Land empfiehlt sich stets eine Zentralisierung derselben so viel als angängig, auf Schiffen ist dies jedoch ganz und gar nicht ratsam, da eine einzige Zentralanlage ein äußerst kompliziertes Rohrleitungssystem erfordern würde, dessen notwendigerweise große Röhren zu viel des ohnehin kostbaren Raumes einnehmen würden. Infolgedessen ist es allgemein üblich, kleine Teilanlagen zu bauen, deren jede einen gewissen Teil des Schiffes bedient. Diese Verteilung wird vornehmlich bei großen und lange Reisen machenden Schiffen angewandt, während bei kleinen Schiffen häufig eine Zentralanlage gewählt wird.

Die „Sirocco"-Zentrifugalventilatoren der Firma Davidson & Co., Ltd., in Belfast (Vertreter für Deutschland Firma Wild, Child & Beney, Berlin) sind in großer Zahl an Bord von Schiffen eingeführt worden, weil sie im Vergleich zu ihrer Leistungsfähigkeit sehr wenig Raum einnehmen; auch arbeiten sie äußerst wirksam und zuverlässig. Sie können direkt an die elektrischen Motoren angekuppelt werden.

Die „Sirocco"-Ventilatoren kommen in den verschiedensten Größen zur Anwendung. Einer der kleinsten (20×19 Zoll groß und 24 Zoll hoch) hat eine Leistungsfähigkeit von 1000 Kubikfuß Luft in der Minute bei einer Tourenzahl von 1300 Umdrehungen in der Minute. Dieser kleine Ventilator kann nach jeder Richtung eingestellt werden, d. h. in jeder gewünschten Richtung Luft zuführen. Eine Anzahl solcher Ventilatoren sind für das britische Schlachtschiff „Dreadnought" und zahlreiche andere britische sowie ausländische Kriegs- und Handelsschiffe geliefert worden. Sie dienen besonders zur Entlüftung von Waschräumen, Klosettanlagen, Korridoren usw.

Auch zur Einführung frischer und Absaugung verbrauchter Luft in den Heizräumen der Schiffe, sowie für Unterwindgebläse gelangen die „Sirocco"-Ventilatoren zur Verwendung. Diese Art von Ventilatoren sind verhältnismäßig groß und werden ebenfalls auf Kriegs-, wie auf Handelsschiffen eingebaut. Um den Zug zu verstärken, werden zwei direkt an elektrische Motore gekuppelte 35zöllige „Sirocco"-Ventilatoren verwandt, deren jeder 23 000 Kubikfuß Luft in der Minute bei einer Tourenzahl von 300 Umdrehungen in der Minute liefert. Diese Maschinen werden vor und hinter dem Tunnel aufgestellt und bedienen den vorderen und hinteren Heizraum. Die Luft wird dem Ventilator durch eine am Schornsteinmantel angebrachte Ventilatorklappe zugeführt. Ventilatoren dieser Art bewähren sich ganz besonders in den Tropen, in schwülem Wetter oder bei mitlaufendem Winde.

Heutzutage, wo bedeutende Mengen an leichtverderblichem Proviant und ebensolchen Gütern verschifft werden, ist die Frage der Ventilation eine sehr wichtige, und diese wird durch die „Sirocco"-Ventilatoren sowohl für Lade- als auch für Provianträume sehr glücklich gelöst. Auch hier tritt wieder ihre geringe Raumbeanspruchung bei größter Leistungsfähigkeit zutage.

Mit großem Erfolge sind die „Sirocco"-Ventilatoren ferner auf Viehtransportdampfern eingeführt worden, wo eine ausreichende Ventilation besonders beim Transport wertvoller Pferde und Rinder nach den Tropen notwendig ist.

Ebenso nützlich erweisen sich die „Sirocco"-Ventilatoren in den Laderäumen der Getreidedampfer, in denen eine niedrige Temperatur erzeugt werden muß, um die Ladung vor Gärung zu bewahren.

Die obenerwähnten „Sirocco"-Ventilatoren sind Zentrifugalventilatoren, doch ist auch der „Sirocco"-Schraubenventilator überall dort mit größtem Erfolge eingeführt worden, wo es sich um einen geringen Luftdruck handelt, wie z. B. in Salons, Kabinen usw.

Beide Systeme sind in weitgehendem Maße auf den Dampfern des Norddeutschen Lloyd (siehe S. 121) installiert worden, die sich bekanntlich durch eine vorzügliche Ventilation in allen Räumen auszeichnen.

The Ventilation Of Ships.

The ventilation of ships, buildings, etc., is a science which requires a clear appreciation and a thorough knowledge of natural laws, as well as good engineering skill. Four points must be combined, viz., the introduction of pure, fresh air; the diffusion of same without creating draughts; the removal of a corresponding volume of contaminated air, and, finally, the maintenance of an equable temperature both in hot and cold weather.

The ventilating of ships presents a number of difficulties which are not encountered in designing plants for buildings. This is partly due to the very confined space available for the ventilating apparatus, partly to the motion of the ship, which in rough weather exposes the machinery and ductwork to heavy strains. With a land installation it is always advantageous to centralise the plant as far as possible, but in marine work this is not at all desirable, because a single ventilating plant on board ship would mean an exceedingly complex system of piping, involving the use of large mains which would occupy far too much valuable space. Consequently, it is general practice to instal small units, each of which takes care of a certain portion of the vessel. This arrangement applies more particularly to large vessels taking long voyages; with the smaller boats, however, a central ventilating plant is frequently used.

The "Sirocco" Centrifugal Fans of Messrs. Davidson & Co. Ltd., of Belfast, are extensively used on board ships, for the reason that they occupy very little space in comparison to the duty they are capable of performing; further, they are thoroughly reliable and highly efficient in operation. They can be direct-coupled to electric motors, forming a very compact and neat combination.

Large and small sizes of "Sirocco" Fans are used on board ship; one of the smallest (20 in by 19 in by 24 in high), has a capacity of 1000 cubic feet of air per minute, when running at a speed of 1300 revolutions per minute. This little set is of the "universal discharge" type, that is to say, it can be adjusted to blow in any desired direction. A number of these fans have been supplied to the British battleship "Dreadnought" and a great number of other British and foreign men-of-war and merchant vessels. These small fan units are arranged for exhausting air from lavatories, closets, alleyways, etc.

"Sirocco" Fans are also much employed for stokehold ventilation, and for forced draught, two applications which are closely allied to one another. These fans, which are comparatively large in size, are used both on board of men-of-war and vessels in the mercantile marine. To assist the draught, two 35 in. "Sirocco" fans direct-coupled to electric motors are used, each fan being capable of discharging 23,000 cubic feet of air per minute, against ¼ in. water gauge when running at a speed of 300 revolutions per minute. They are placed in the fidley, fore and aft of the tunnel, and communicate with the fore and aft stokeholds respectively. The air is drawn into the fan through a cowl ventilator situated on the top of the fidley casing. In hot climates, in sultry weather, or with a following wind, the effect of these fans is very marked.

Now that such a large amount of perishable goods are carried on board ships, the ventilation equipment of the store-rooms and holds in passenger and cargo vessels is a further large field of utility in which the "Sirocco" fans are employed. The small space which "Sirocco" fans occupy in comparison to their large volumetric capacity has placed them in a very prominent position in the mercantile marine.

These fans are also employed with great success on board cattle ships, where ventilation is especially necessary when valuable cattle and horses are carried in tropical latitudes.

Several of the small electrically driven fans have been supplied to ventilate the holds of grain ships, when it is necessary to keep the temperature low to avoid fermentative heating of the grain.

The "Sirocco" fans above referred to are of the centrifugal type, but there is also a great demand for "Sirocco" propeller fans for such classes of ventilation as require only light pressures (in saloons, staterooms, etc.). The propeller type of fan, while very suitable for providing additional ventilation, or for extracting air from small cabins, etc., is not adapted for the ventilation through long or tortuous ducts on board ship, for which duties the "Sirocco" centrifugal stands out superior to all others.

Both systems are largely supplied to the steamers of the Norddeutscher Lloyd (see page 121) which are noted for their thorough ventilation throughout all parts of the vessels.

Die Entwickelung der Schiffsmaschine.

Untrennbar mit den wirtschaftlichen Erfolgen der Dampfschiffahrt verknüpft, ja sie im wesentlichsten Maße bedingend, muß der technischen Vervollkommnung der Schiffsmaschinen seit ihren Anfängen bis heute ein großer Teil des erzielten Fortschritts zugeschrieben werden.

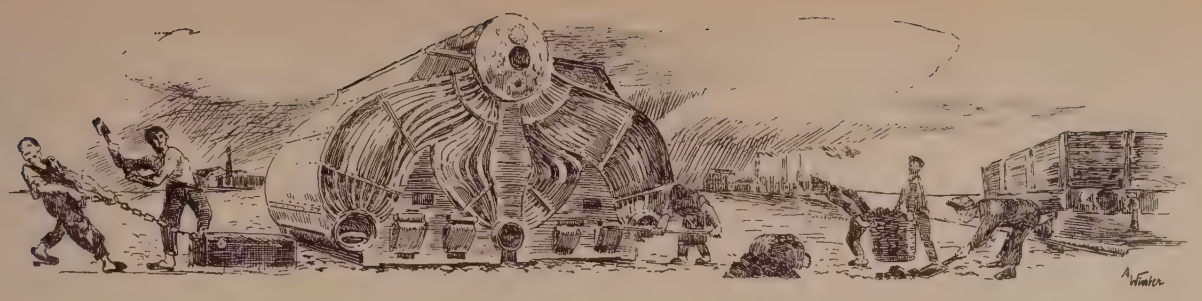
Die Kolbenschiffsmaschine ist ein Kind des 19ten Jahrhunderts, und wenn sie auch zu der Zeit, als der Norddeutsche Lloyd seine heute weltumspannende Tätigkeit begann, noch in den Kinderschuhen steckte und ihre wirtschaftlichen Ergebnisse, nach heutigem Maßstabe gemessen, nur sehr unbefriedigend genannt werden können, lag das hauptsächlich in der Unkenntnis der Eigenschaften des Treibmittels, des Wasserdampfes, des Brennmaterials, dem Mangel an brauchbaren Materialien und in der Unvollkommenheit zweckentsprechender Herstellungs- und Arbeitsmethoden.

Der Gedanke, die dem Wasserdampf innewohnende, arbeitleistende Eigenschaft, die Ausdehnung, nicht nur in einem, sondern zwei Zylindern hintereinander vor sich gehen zu lassen, ist zwar schon 1781 von Hornblower zur Ausführung gekommen, brach sich für Schiffsmaschinen aber erst 85 Jahre später Bahn.

Seit Beginn der überseeischen Dampfschiffahrt, seitdem die *Savannah* im Jahre 1818 zum ersten Male den Atlantic kreuzte, beherrschte bis Ende der fünfziger Jahre die liegende, mit der Ausdehnung des Dampfes nur in *einem* Zylinder arbeitende Dampfmaschine das Feld, allerdings in den verschiedensten Ausführungsformen, aber immer mit niedrigem Dampfdruck von höchstens 2 Atmosphären arbeitend und mit einem Kohlenverbrauch, der 3 kg für eine Pferdestärke in der Stunde selten im Betriebe unterschritt; dabei besaßen die Maschinen ein Gewicht, das die heute für Handelsschiffe zugelassenen Maschinengewichte um das $2^1/_2$ bis 3fache in bezug auf die Leistung einer Pferdestärke übertraf. Dazu kam noch, daß am Ende einer Reise von 14 Tagen der Dampfdruck in den Kesseln ganz beträchtlich sank, oft auf nur 0,4 bis 0,5 Atmosphären, weil die verwendeten Kessel auf der Reise völlig verschmutzten und eine Reinigung nur im Hafen angängig war. Außerdem besaßen diese Kessel wegen der außerordentlich starken Versteifungen, deren die flachen Wände bedurften, ein sehr hohes Gewicht, die Ueberführung der Wärme an das Kesselwasser geschah nach Art der heutigen Zimmeröfen, einfach in Zügen in sehr unvollkommener Weise und mit sehr großen Verlusten.

Eine bessere Wärmeausnutzung wurde allerdings herbeigeführt, als man am Ende der vierziger Jahre dazu überging, die Heizgase auf ihrem Wege zum Schornstein eine größere Anzahl verhältnismäßig enger Röhren durchströmen zu lassen, die außen vom Kesselwasser umgeben waren; eine Erhöhung des Dampfdrucks aber ließ sich auch bei diesen Kesselsystemen nicht herbeiführen.

Erst als man allmählich dazu überging, dem Kessel eine weit größere Festigkeit gewährende zylindrische Form zu geben und die Heizgase zwang, den Kessel in seiner Längsrichtung zweimal zu durchströmen, ehe sie den Schornstein erreichten, und es den Bemühungen der Hüttenleute gelang, festeres Baumaterial für die Kessel herzustellen, so daß es möglich wurde, höher gespannten Dampf ohne übermäßige starke Wandungen zu erzeugen, bildete sich der heute in der



The Development Of The Marine Steam Engine.

The technical improvements of the steam engine, from its earliest days up to the present, are undoubtedly the main cause of the great success of steam shipping, not only in an economic sense, but also in a general way.

The reciprocating engine is a child of the 19th Century and was only in its infancy when the Norddeutscher Lloyd started those operations which at present encircle the globe. Its economic results, compared with the standard of the present day, can only be termed very unsatisfactory. This had its cause principally in the want of acquaintance with the properties of steam and fuel, as well as in the want of proper materials and imperfections in the methods of construction and working.

The idea to use the expansion, the real working power of the steam, not only in one but in two cylinders, placed side by side, was put into practice in the year 1781 by Hornblower, but it took 85 years before this invention found its way into the construction of marine engines.

From the beginning of transoceanic steam navigation, i. e., since the steamer *Savannah* made her first voyage across the Atlantic in the year 1818, up to the end of the fifth decade, the horizontal engine in various forms of construction, using the steam expansively in one cylinder only, was considered the best, working with a low pressure of at the most up to two atmospheres, and consuming fuel very seldom less than 3 kg per horse-power per hour.

These engines had a weight of from $2^1/_2$ to 3 times as much as is at present allowed for engines of merchant steamers, taking the effective horse power into consideration. A great detriment was that after a voyage of about a fortnight's duration the pressure in the boilers would sink sometimes as low as 0,4 to 0,5 atmospheres, owing to the accumulation of salt and dirt in the boilers, which could only be removed when the vessel was in port. Moreover, these boilers were of very great weight, owing to the heavy strengthenings required by their flat sides. The conveyance of the heat to the water was effected by means of flues, very much on the same principle as is now used in heating stoves, in a very imperfect way and with great loss.

A higher efficiency of the boilers was attained at the end of the fourth decade, by forcing the heated gases through a large number of comparatively small tubes, enclosed in the water space of the boiler, before they escaped into the funnel. But even with this system a higher pressure could not be obtained.

Not until the boilers took a cylindrical form, and the heated gases were forced to make a double passage through them before passing into the funnel, and not until a better and stronger material was produced for the manufacture of steam boilers, whereby it became possible to obtain a higher pressure without increasing the thickness of the plates, could the marine boiler as it is at present in use in the mercantile marine, be developed. This class of boiler gives the best result for a lengthened period of work; it has a large heating surface and requires, comparatively speaking, little attention in order to secure a steady and even generation of steam, because it has a large water space. An increase of combustion through forced draught has not been used much in merchant steamers, as a great deterioration of the boilers as well as difficulties in the working of the fires are likely to be the result. In the Navy, however,

Handelsmarine allgemein verwendete Zylinderkessel heraus, der für eine auf längere Zeit geforderte Höchstleistung die günstigsten Betriebsbedingungen bietet, nämlich bei großer Heizfläche und verhältnismäßig einfacher Bedienung eine ruhige und gleichmäßige Dampfentwickelung, weil die in ihm enthaltene Wassermasse sehr groß ist. Eine Steigerung der Verbrennung durch die künstliche Herstellung erhöhten Luftdruckes in den Heizräumen, verstärktes Absaugen der Verbrennungsgase usw., hat in den Kesselanlagen der Handelsschiffe weniger Eingang gefunden, da eine starke Kesselabnutzung und große Erschwerung des Kesselbetriebes damit verbunden ist. Auf Kriegsschiffen dagegen, wo die Entfaltung der größten Kesselleistung selten und auch dann nur kürzere Zeit erforderlich ist, finden sich diese Einrichtungen allgemein in Verbindung mit Wasserrohrkesseln, in denen das Kesselwasser einem sehr lebhaften Umlauf in engen Rohren unterworfen wird.

Der Kampf zwischen den verschiedenen Systemen der Wasserrohrkessel ist heute noch nicht ausgefochten, ihre Hauptvorteile liegen in den Ersparnissen an Raum und Gewicht, der Ausnutzung sehr hoher Dampfspannungen bis über 20 Atmosphären, der Möglichkeit schnellen Dampfaufmachens, denen aber als Nachteile schwieriger Betrieb, oft unruhige Dampfentwickelung und leichte Verschmutzung entgegenstehen, die eine langdauernde Forcierung, wie sie für Handelsschiffe erforderlich ist, ausschließen.

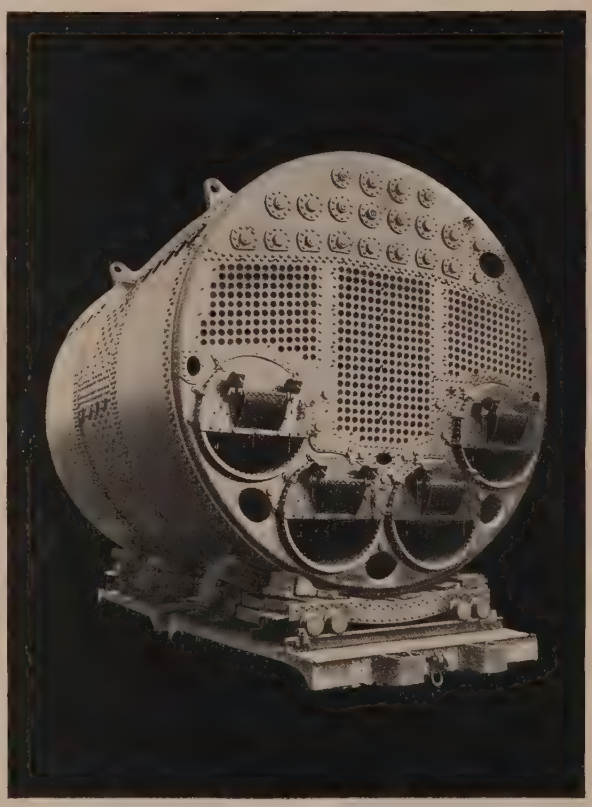


Fig. 1. Zylindrischer Doppelkessel des Doppelschrauben-Schnellpostdampfers „Kaiser Wilhelm II."
Gesamtheizfläche 10000 qm, Gesamtrostfläche 290,16 qm, Arbeitsdruck 15 kg pro qcm Ueberdruck.
Cylindrical Double Boiler For The Twin Screw Express Steamer "Kaiser Wilhelm II."
Total Heating Surface 10,000 sq. metres, Total Grate Surface 290,16 sq. metres. Working Pressure 15 kilos per sq. cm Overpressure.
(Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan", Stettin-Bredow.)

Die Entwicklung des Schiffskessels der Handelsmarine wird vielleicht am besten dadurch gekennzeichnet, dass vor 50 Jahren bei einer erzeugten Dampfspannung von höchstens 2 Atmosphären ein Kohlenaufwand von 3 kg für eine Pferdestärke stündlich erforderlich war, heute aber bei Dampfspannungen von 16 Atmosphären der Kohlenverbrauch auf 0,6 kg zurückgegangen ist, wobei gegen früher der Wasserinhalt der Kessel nur ¼ bis ⅓ für eine Pferdestärke beträgt.

Die technische Entwicklung der Schiffsmaschine ist im wesentlichen immer eine Kesselfrage gewesen und schloß sich eng an die bei diesen erreichten Fortschritte an.

Von der eingangs erwähnten Niederdruckmaschine ging man erst anfangs der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts dazu über, Dampfspannungen von 4—6 Atmosphären in 2 Zylindern auszunutzen, indem man nach Gewinnung der Hälfte der im Dampfe ausnutzbaren Energie in einem Zylinder, die zweite Hälfte der Arbeitsleistung sich in einem zweiten Zylinder vollziehen ließ, in den der Dampf aus dem ersten übertrat. Der Hauptvorteil dieses Verfahrens war darin zu suchen, daß die großen Verluste, die durch das Niederschlagen des Dampfes zu Wasser herbeigeführt wurden, eine Folge der starken Abkühlung an den Wandungen des Zylinders, sich wesentlich verminderten.

Der erste, der diesen Gedanken für Schiffsmaschinen in die Tat umsetzte, war ein Deutscher, Gerhard Moritz Roentgen, der schon 1829 verschiedene Maschinen dieser Art erbaute; aber erst 40 Jahre später zwangen die wirtschaftlichen Tendenzen zu allgemeiner Anwendung derselben für die Maschinen der Seedampfer. Wurde es doch dadurch möglich, durch Verminderung der erwähnten Verluste den Kohlenverbrauch gegenüber Niederdruckmaschinen um 30 Prozent zu verringern, und da der Kohlenvorrat für eine Reise stark herabgesetzt werden konnte, so wurde die Ladefähigkeit der Schiffe erheblich gesteigert und dem Reeder erwuchsen durch den Einbau von Zweifach-Expansionsmaschinen neben einer Verminderung der Betriebskosten erhebliche Mehreinnahmen an Fracht durch die Vergrößerung der Ladefähigkeit, was besonders bei Frachtdampfern damaliger Zeit sehr ins Gewicht fiel.

Auch das Bestreben, Kessel und Maschinen stetig leichter zu bauen und Materialien mit erhöhter Festigkeit zu benutzen, wie sie die Fortschritte der

where the greatest boiler power is but seldom, and then only for a short space of time, required, the system of forced draught is generally employed in connection with watertube boilers, where the rapid circulation of the water through small tubes has to be sustained by increased heat.

The struggle for superiority between the various systems of watertube boilers is not yet ended at present. The principal advantages of these boilers are savings of weight and space, the possibility of obtaining very high pressures, up to and over 20 atmospheres, and raising steam in a very short time. As disadvantages may be regarded the difficulties in the working of these boilers, the turbulent generation of steam, and the easy accumulation of dirt, which exclude a long period of constant service such as is required in merchant vessels. The development of mercantile marine boilers may perhaps best be shown by the fact that 50 years ago, with a pressure of 2 atmospheres at the utmost, an hourly consumption of 3 kg of coals per horse-power was required, whereas at present with a pressure of 16 atmospheres the fuel required is only 0,6 kg hourly per horse-power, while the water space of the boilers is reduced, from what was formerly allowed, to from ¼ to ⅓ per each horse-power developed.

The technical progress of the marine engine has been principally a question of boilers and has followed closely on the improvements effected in the latter. From the low pressure engine mentioned before was evolved at the beginning of the seventh decade of the last century a compound engine with pressures of from 4 to 6 atmospheres, where the expansive power of steam was first used in one cylinder to perform one half-stroke, and then passed into the second cylinder to do a like amount of work there. The principal advantage of this method was found to be a very greatly lessened condensation of the steam.

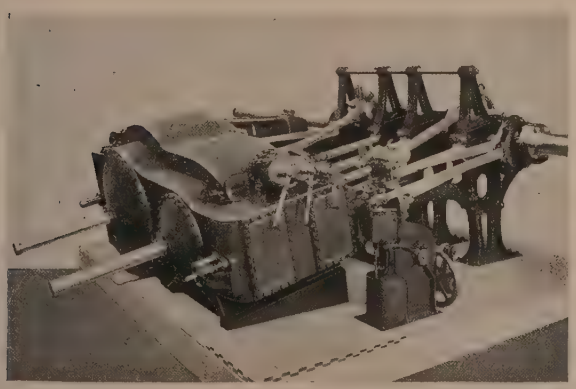


Fig. 3. Horizontal Double Expansion Engine For a Paddle-Wheel Steamer.
Liegende Zweifach-Expansionsmaschine für einen Raddampfer.
(Gebr. Sachsenberg, A.-G., Rosslau a. d. Elbe.)

The first who applied this method to marine engines was a German, Gerhard Moritz Roentgen, who constructed engines on this plan in the year 1829; but it took 40 years more before this principle was generally adopted for seagoing steamers. It became possible hereby to reduce the coal consumption by 30 per cent. as against the consumption of the low pressure engines. The quantity of coal required for a given voyage was greatly lessened thereby, and the freight capacity correspondingly increased, so that owners not only lessened their expenses but increased their freight profits, which was of great importance considering the class of vessels in use at that time.

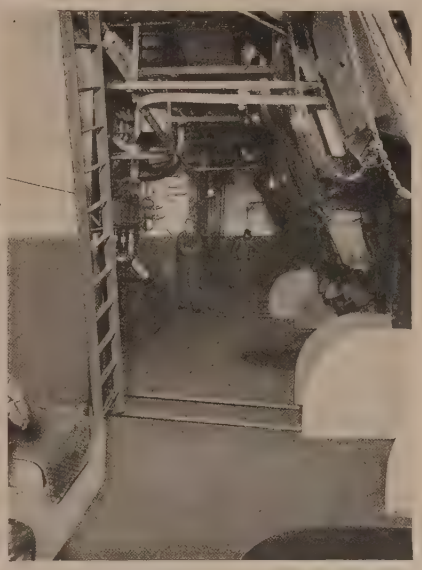


Fig. 3. Boiler-Room Of The S. S. "Kronprinzessin Cecilie".
Kesselraum des D. „Kronprinzessin Cecilie".

The constant endeavors to decrease the weight of boilers and engines, and to use materials of increased cohesive power, obtainable through the progress made in metallurgy, had their origin in the necessity of enabling owners of vessels to work their craft with profit on long voyages. The use of cast iron retired more and more into the background, cast steel, forged steel and steel castings, nickel steel and manganese bronze were used as material for sole plates, shafts and propellers where a reduction of weight was desirable.

The influence exerted by improved material may be gathered from the fact that the weight of the crank shaft of large steamers was reduced by nearly 35 000 kg by using forged steel instead of wrought iron. Further reductions in weight were obtained when the piston speed of the engines was increased, whereby the cylinders became smaller and lighter.

The first steamer of the Norddeutscher Lloyd fitted with double expansion engines was the *America* built in 1871. Continuing along the path of progress and increasing the power of the engines, it was found necessary to construct low pressure cylinders of very large dimensions — even up to a diameter of 3 metres — which not only caused difficulties in the construc-

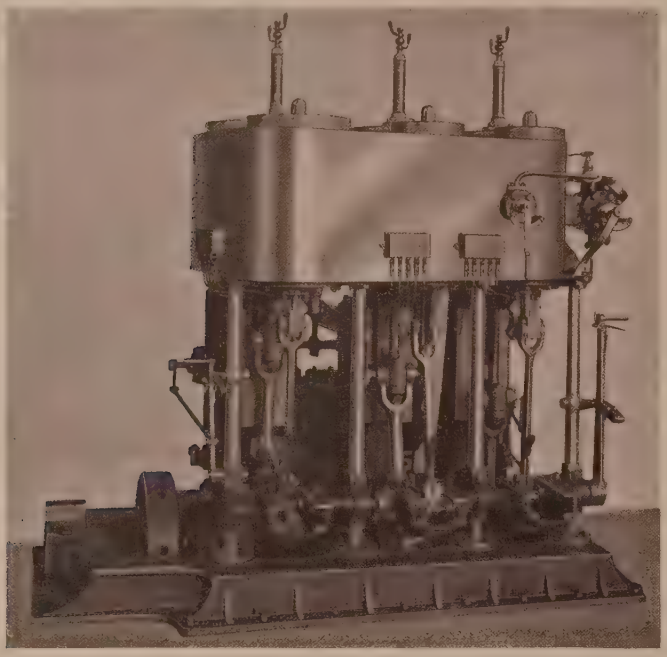


Fig. 4. Dreifach-Expansionsmaschine für eine Barkasse.
Triple Expansion Engine For A Steam Launch.
(Gebr. Sachsenberg, A.-G., Rosslau a. d. Elbe.)

Metallurgie an die Hand gaben, entsprang hauptsächlich der Notwendigkeit, auf langen Reisen noch einen kaufmännischen Gewinn herauswirtschaften zu können.

Die Verwendung von Gußeisen trat mehr und mehr in den Hintergrund, und Stahlguß, Gußstahl, geschmiedeter Stahl, Nickelstahl, Manganbronze wurden als Baustoffe für Grundplatten, Wellen und Schrauben verwendet, wo es auf leichtere Bauart ankam.

Welchen Einfluß die Verbesserung der Materialien hatte, läßt sich z. B. daraus ersehen, daß allein an dem Gewicht der Kurbelwelle auf großen Dampfern, bei der Verwendung von geschmiedetem Stahl gegenüber dem Schweißeisen etwa 35 000 kg an Gewicht gespart werden konnte. Weitere beträchtliche Gewichtsverminderungen wurden erzielt, als man mit größeren Geschwindigkeiten des Kolbens zu arbeiten begann, wodurch die Dampfzylinder leichter ausfielen.

Der erste mit Zweifach-Expansionsmaschinen versehene Dampfer des Norddeutschen Lloyd ist die *Amerika* gewesen, die 1871 diese Maschinen erhielt.

Auf dem einmal eingeschlagenen Wege fortschreitend, gelangte man bald durch die sich stetig steigernde Maschinenstärke zu so großen Abmessungen des zweiten oder Niederdruckzylinders — es sind solche von über 3 m Durchmesser hergestellt worden, — daß sowohl Herstellungsschwierigkeiten, als zu große Dampfverluste dazu zwangen, diese Zylinder in zwei zu zerlegen, also daß Maschinen mit 3 Zylindern entstanden, wie sie z. B. die ersten Schnelldampfer *Elbe, Eider, Werra* und *Fulda*, die 1881 bis 1884 in Betrieb gesetzt wurden, besaßen. Auf langen Reisen konnte aber auch hier nur auf einen Nutzen gerechnet werden, wenn man in der Lage war, höhere Dampfspannungen verwenden zu können und so stiegen diese auch bis auf 7 Atmosphären, wobei der Kohlenverbrauch auf 0,9—1 kg für eine Pferdestärke stündlich sank. Eine weitere Verminderung des Kohlenverbrauches war mit Zweifach-Expansionsmaschinen nicht zu erreichen.

Nach längeren vergeblichen Versuchen, ein Kesselmaterial zu erzeugen, das höheren Drucken als 7 Atmosphären zu widerstehen vermochte — man hatte schon zu verschiedenen Malen Wasserrohrkessel, aber ohne Erfolg, auszuführen versucht — gelang es im Jahre 1881 dem Engländer Kirk, mit aus Stahl erbauten Kesseln die erste Dreifach-Expansions-Maschine auf dem Dampfer *Aberdeen* in Betrieb zu setzen, bei der die Ausnutzung der im Dampf enthaltenen Energie in drei Zylindern hintereinander erfolgte mit einem Dampfdruck von 9 Atmosphären. Schon bei dieser Maschine zeigte sich die große Ueberlegenheit im Kohlenverbrauch, denn er fiel auf etwa 0,65 kg, und seitdem ist die Bauart für die Dampfer der Handelsflotte die herrschende geblieben. Die ersten Dampfmaschinen dieser Art, die der Norddeutsche Lloyd in Betrieb setzte, befanden sich in den 1885 erbauten Reichspostdampfern *Preußen, Bayern, Sachsen* und den Schnelldampfern *Aller, Saale, Trave*.

Die Notwendigkeit, drei Zylinder zu verwenden, sei es, indem man den Niederdruckzylinder der Zweifach-Expansionsmaschine teilte oder den Dampf in dreistufiger Expansion ausnutzte, fand zugleich ausser in dem verminderten Kohlenverbrauch seine Begründung in dem bedeutend ruhigeren und gleichmäßigeren Gang, den diese Bauart gestattete, denn die Erschütterungen, die von dem Gange der starken Maschinen herrührten, die sogar für die Bauteile des Schiffes und der Maschine von Gefahr werden konnten — häufige Wellenbrüche sind die Folge gewesen —, zwangen dazu nach Mittel und Wegen zu suchen, um die auch für die Reisenden sehr unangenehmen Vibrationen, soweit sie von der Maschine herrührten, zu beseitigen. Ausser durch Bemühungen anderer, ist es besonders der Direktor des Germanischen Lloyd, Otto Schlick, gewesen, der durch geistreich durchdachte Methoden die Wege wies, wie sich bei Maschinen mit Zylindern die Vibrationen fast ganz vermeiden ließen. Besonders mit Rücksicht darauf ging man nun dazu über, die Niederdruckzylinder der Dreifach-Expansionsmaschinen zu tei-

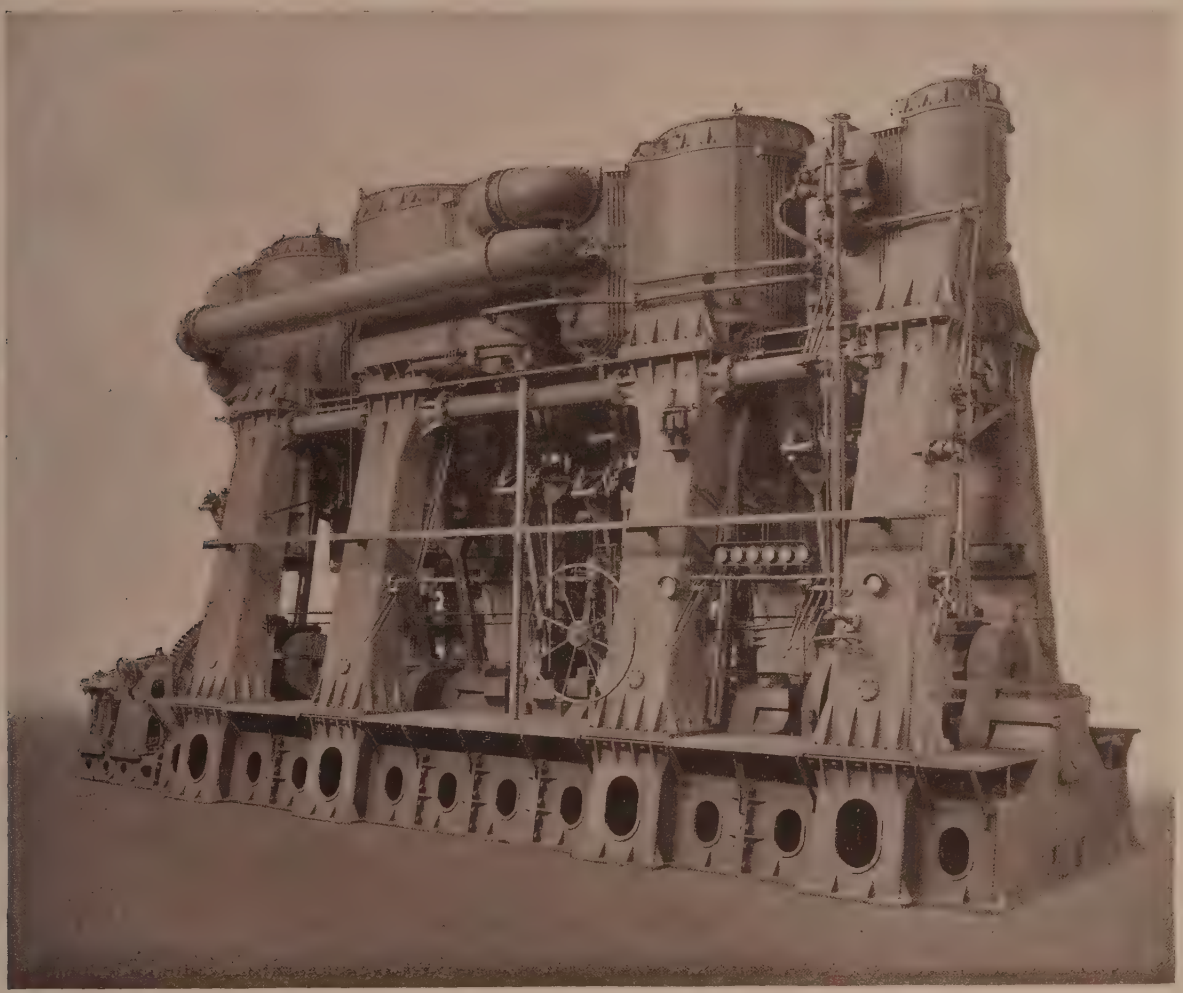


Fig. 5. One Set Of The Two Quadruple Expansion Engines For The S. S. "George Washington" (20,000 i. H. P.)
Vierfach-Expansionsmaschine des D. „George Washington" (20000 i. P. S.)
(Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan", Stettin-Bredow).

tion but also created a great loss of steam. It was therefore found expedient to use two low pressure cylinders instead of one. In this way three-cylinder engines were built and were fitted to the express steamers *Elbe, Eider, Werra* and *Fulda* in the years 1881 to 1884. For long voyages even these engines gave not that benefit which was desirable, unless increased pressure was available, so that by degrees boilers with a pressure of up to 7 atmopheres were constructed which enabled the consumption of coal to be reduced to 0,9 to 1 kg per horse-power per hour. A further saving could not be effected with compound engines.

After many vain experiments to obtain boiler plates which would stand a pressure higher than 7 atmospheres an Englishman named Kirk succeeded with a steel boiler in bringing into working order the triple-expansion engine of the steamer *Aberdeen* in the year 1881. In this engine the expansive power of steam of a pressure of 9 atmospheres was used successively in 3 cylinders. The great superiority of this engine was shown in the reduction of the required fuel which fell to about 0,65 kg and from that time up to the present this type of engine is predominant in the merchant marine.

The first steamers of the Norddeutscher Lloyd that were fitted with this class of engine were the Imperial mail steamers *Preussen, Bayern* and *Sachsen,* built in 1885, and the express steamers *Aller, Saale* and *Trave.*

The necessity of employing three-cylinder engines, either as compound with two low pressure cylinders, or as triple-expansion engines, was not only confirmed by the greater saving of fuel, but also by the steady and even motion of the engine. The vibrations arising from the movements of heavy engine

len, Konstruktionen wie sie z. B. die Maschinen des Schnelldampfers *Kaiser Wilhelm der Große* besitzen. Wenn auch eine Verminderung des Kohlenverbrauches nicht so sehr dabei in die Wagschale fiel, ebenso wie bei den Vierfach-Expansionsmaschinen, die außer bei sehr großen Dampfern der Handelsmarine weniger Eingang gefunden haben, so war doch der Wert der erzielten Vibrationslosigkeit der Maschine nicht hoch genug anzuschlagen, und heute durchfurcht kein Schnelldampfer die Meere, dessen Maschinen nicht, wie man sagt, ausbalanciert wären. Einen konstruktiven Vorteil bedeutet die Vierfach-Expansionsmaschine wegen der größeren Komplikation der Maschine nicht und sie eignet sich auch nicht für Kesseldrücke, die 15—16 Atmosphären unterschreiten.

Für die ungeheueren Leistungen der neuesten Schnelldampfer, *Kaiser Wilhelm II., Kronprinz Wilhelm* und *Kronprinzessin Cecilie,* hat man sogar zu einer Teilung der auf jede der beiden Schraubenwellen arbeitenden Maschinen übergehen müssen, so daß die bis 48 000 Pferdestärken gehenden Maschinenleistungen von vier Vierfach-Expansionsmaschinen mit 16 Dampfzylindern erzeugt werden, von denen jeder der 4 Niederdruckzylinder noch einen Durchmesser von 2,80 m besitzt.

Die Kurbelwellen besitzen dabei einen Durchmesser von 635 mm und 124 Kesselfeuerungen erzeugen den erforderlichen Dampf in 19 Kesseln.

Hand in Hand mit der großen Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Kolbenschiffmaschine, wie es im vorstehenden kurz geschildert ist, hat auch die konstruktive Durchbildung eine Wandlung durchgemacht, indem man, besonders veranlaßt durch die allgemeinere Verwendung der Schiffsschraube als Treibmittel, allmählich von der liegenden oder schräge angeordneten Lage der Dampfzylinder zu der heute ausschließlich verwendeten stehenden Bauart überging, bei der die durch gußeiserne oder Stahlgußträger oder geschmiedete Säulen getragenen Zylinder über den Kurbeln liegen und der Kolben eine vertikale Bewegung ausführt. Die Vorteile, die sich für Handelsschiffe dabei erreichen ließen, waren zunächst der lange Hub des Kolbens und infolgedessen ein ruhigerer Gang der Maschine, eine weit bessere Übersichtlichkeit der arbeitenden Teile und vor allem viel größere Freiheit in der Konstruktion der ganzen Maschinenanlage.

Fig. 6. Am Maschinistenstand im Maschinenraum eines Schnelldampfers.
Machinist's Stand In The Engine-Room Of An Express Steamer.

Weit langsamer hat sich die Kriegsmarine entschlossen, diese Bauart einzuführen, weil sich ein genügender Schutz unterhalb des Panzerdecks bei der immerhin größeren Bauhöhe gegenüber liegenden Maschinen oft schwer erreichen ließ, wenn das Panzerdeck keine Durchbrechungen erleiden sollte.

Alle geschilderten Fortschritte wären aber illusorisch geblieben, wenn es nicht dem Engländer Hall gelungen wäre, durch Erfindung des sogenannten Oberflächenkondensators den Dampf, der in den Zylindern bereits seine Arbeit verrichtet hatte, als reines Wasser wieder den Kesseln zuzuführen, wodurch die Kesselspeisung mit Seewasser in Fortfall kam, die eine Erzeugung höherer Dampfdrücke als 2 Atmosphären überhaupt unmöglich gemacht hätte.

In weit geringerem Maße als Kessel und Maschine haben die eigentlichen Treibmittel, die Propeller, an dem rapiden Fortschritt teilgenommen. Wenn auch das erste überhaupt gebaute Dampfboot, das noch im Stephens-Museum in New-York zu sehen ist, schon Doppelschrauben, allerdings von wesentlich anderer Form als die heutigen, besaß, so beherrschte bis Ende der vierziger Jahre das Schaufelrad, das jetzt nur noch für Flußdampfer in Frage kommt, das Feld, und es war auch der geeignete Propeller für die sehr langsam laufenden alten Maschinen. Die Vorteile, die es besaß, das Schiff schnell in Fahrt und außer Fahrt zu bringen, wurden aber mehr als ausgeglichen durch die teuere Herstellung und Unterhaltung, besonders aber dadurch, daß eine gute Ausnutzung der treibenden Kraft des Rades nur bei bestimmter Tauchung der Schaufeln möglich war, die aber, wenn sich ein Schiff auf einer längeren Reise befand, nicht inne gehalten werden konnte, da mit der allmählichen Leerung der Kohlenbunker auch der Tiefgang des Schiffes, also auch die Tauchung der Schaufeln sich verminderte. Außerdem war bei seitlich überliegendem Schiff die Navigierung erschwert, es kam oft vor, daß ein Rad in der Luft statt im Wasser arbeitete, und eine einschlagende See war leicht imstande, ein Rad überhaupt wrack zu schlagen.

Erst 10 Jahre nach der 1829 erfolgten Erfindung der Schiffsschraube durch den Oesterreicher Ressel begann der ersteSchraubendampfer *Archimedes* seine Fahrt, und als der Norddeutsche Lloyd seine Wirksamkeit begann, war der Schaufelradantrieb für See-

Fig. 7. Upper Engine-Room Of The Twin-Screw Express Mail Steamer "Kronprinzessin Cecilie".
Oberer Maschinenraum des Doppelschrauben-Schnellpostdampfers „Kronprinzessin Cecilie".

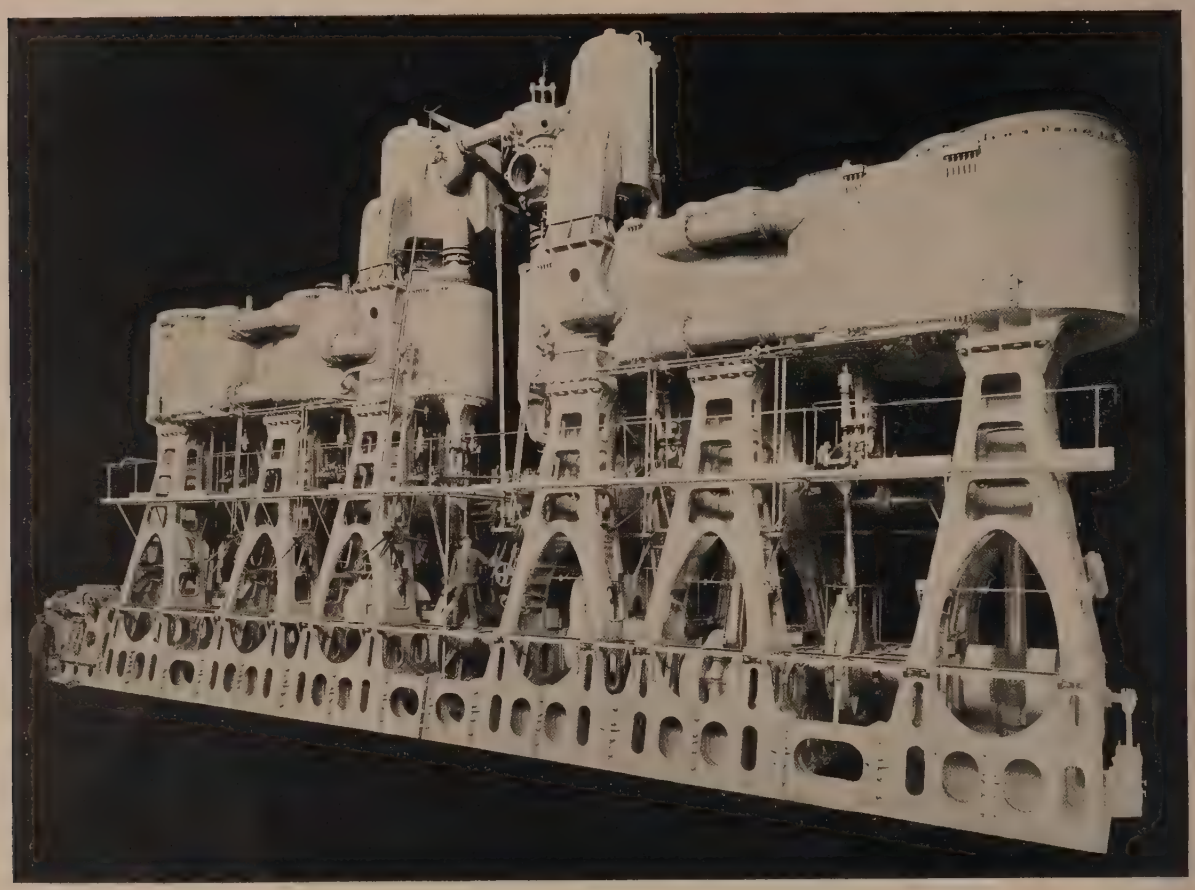


Fig. 8. Eine der beiden Vierfach-Expansionsmaschinen des D. „Kronprinzessin Cecilie". (46000 PS.)
One Set Of The Two Quadruple Expansion Engines Of The S. S. "Kronprinzessin Cecilie". (46,000 HP.)
(Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan", Stettin-Bredow.)

dampfer schon überwunden, wenn der letzte Raddampfer auch erst im Jahre 1862 den Ozean kreuzte.

Die Schiffsschraube selbst hat, abgesehen von der Verwendung besseren Materials und vervollkommneter Arbeitsmethoden, bei der Herstellung keine nennenswerte Fortschritte in der Vervollkommnung des Wirkungsgrades gemacht, wenn auch die Anzahl der oft mit großem Dilettantismus arbeitenden Erfinder Legion gewesen ist.

Die einfachste und älteste Ausführungsweise als mathematische Schraube ist bis heute von keiner anderen Form übertroffen worden. Statt der Verwendung von Gußeisen und Stahlguß ging man bei großen Schiffen zur Verwendung von Manganbronze über, die eine genauere Bearbeitung gestattet und ihren Materialwert stets behält. Jede der etwa 7 m im Durchmesser haltenden Schrauben des Schnelldampfers *Kronprinzessin Cecilie* wiegt annähernd 36 000 kg.

Ein wesentlicher Fortschritt ist erst zu verzeichnen, als man auch in der Handelsmarine nach Vorgang der Kriegsmarine und nach langem Kampfe dazu überging, die Maschinenanlage zu teilen und zwei Schrauben zur Anwendung zu bringen. Es ließ sich hierdurch nicht nur eine bessere Manövrierfähigkeit erreichen, da das Schiff selbst nach Verlust einer Schraube noch lenkbar blieb, während Einschraubenschiffe dann völlig hilflos waren, auch die Wohnlichkeit der Schiffe für die Reisenden ließ sich erhöhen und die Sicherheit des Betriebes außerordentlich steigern. Wenn auch die Anlagekosten nicht unwesentlich wuchsen, so mußte doch die erhöhte Sicherheit der Beförderung in die erste Linie gestellt werden. Zweischraubenschiffe sind daher heute für alle Reisende befördernde Schiffe die fast ausschließliche Regel geworden.

Es würde unvollständig sein, wenn wir nicht noch mit einigen Worten der neuesten Errungenschaft für den Schiffsantrieb gedenken wollten, der Dampfturbine. Wenn diese in der deutschen Handelsmarine nur sehr langsam an Boden gewinnt — gibt es doch erst ein einziges mit Dampfturbinen versehenes Fahrzeug, das aber auch nicht für längere überseeische Reisen bestimmt ist —, so sind die Gründe dafür teils

parts were a source of danger not only to the engines but to the vessel as well, and frequent fractures of shafting have arisen from this cause. It was therefore necessary to reduce these vibrations, so far as they were produced by the engines, not only in the interest of ship and cargo but greatly more so in the interests of passengers.

Many have been the efforts made in this behalf, but the most prominent success in this respect was achieved by Mr. Otto Schlick, the director of the "Germanic Lloyd" who has shown the way how by employing four cranks, all vibrations can be reduced to a minimum. Following up these suggestions, the next step was to arrange the low pressure cylinders of triple-expansion engines in sets, a system employed on the express steamer *Kaiser Wilhelm der Grosse*. Although a further saving of fuel could not be effected either with this type or with the quadruple expansion engines fitted to some large cargo steamers, still the even and steady working of these engines cannot be too highly appreciated. At the present day there is no express steamer traversing the oceans, whose engines are not — as it is called — properly balanced.

The quadruple expansion engines do not offer constructive advantages, as they are more complicated, and are not suitable for a pressure under 15 to 16 atmospheres.

Fig. 9. Thrust Bearing Of A Piston Engine.
Drucklager einer Schraubenschiffsmaschine.

It has been found expedient in the latest express steamers — *Kaiser Wilhelm II., Kronprinz Wilhelm* and *Kronprinzessin Cecilie* — to divide the engine power in view of its enormous performance — up to 48 000 horse-power — so that for each propeller shaft a double set of quadruple-expansion engines is provided, in this manner 16 cylinders being employed to give the vessels their full speed. Even under this arrangement the low pressure cylinders have a diameter of 2,8 metres. The crank shafts have a diameter of 0,635 metre; the steam is generated in 19 boilers with 124 furnaces.

Hand in hand with the great improvement in the economic results of the marine engine, the constructive efficiency has gone on. Principally caused by the universal adoption of the screw as propelling medium, the old style of horizontal or inclined engine has given place to the vertical one, now in general use. The advantages to merchant steamers are a lengthened stroke of the piston, quiet and even working, a far better view of and accession to the working parts and greater freedom of construction.

Somewhat reluctantly the Navy has adopted this form of construction as a sufficient protection below the armored deck could not be obtained in consequence of the ever increasing height of the engines. A break in the armored deck had to be avoided. All these various progresses so far enumerated would have remained illusory had not Mr. Hall, an Englishman, succeeded through his invention of the surface condenser to reconduct the steam after its passage through the cylinders in the form of hot pure water back into the boilers, by which means the feeding with salt water was done away with, which had made a pressure of more than 2 atmospheres impossible.

In a far less degree than engines and boilers have the means of propulsion — the screws — taken part in the rapid progress. Even though the first steamer — still to be seen in the Stephens Museum in New York — possessed two screws, though of a different form as those in use to-day, still up to the end of the 'Forties of the last century, the paddle-wheel, which is at present only used for river steamers, was in common use, and it was the proper propeller for the old slow moving engines. The advantage of the paddle wheel of bringing the vessel quickly into motion, or stopping the same, was more than outweighed by the cost of construction and maintenance, and still more so by the circumstance that the best effort of the expended power could only be gained when the paddles dipped into the water up to a fixed point, which became almost an impossibility during a long voyage as the vessel was lightened by the consumption of coal. Further difficulties lay in the rolling of the ship, so that is has happened that one wheel could come completely out of the water. A heavy sea striking a wheel at such a moment would cause very serious damage.

Ten years after the engineer Ressel—an Austrian—had invented the ship's screw— in the year 1829 — the first screw steamer *Archimedes* was placed in service. When the Norddeutscher Lloyd commenced operations the paddle wheel, as a propeller for ocean

technischer, teils wirtschaftlicher Art, und man kann nicht umhin zuzugeben, daß diese letzteren z. Zt. noch ausschlaggebend sind.

Die technischen Gründe sind darin zu suchen, daß von einer Überlegenheit in vermindertem Kohlenverbrauch selbst bei der größten Maschinenleistung gegenüber Kolbenmaschinen noch nicht die Rede sein kann, bei verminderter Maschinenleistung aber, wie sie im Nebel manchmal tagelang unterhalten werden muß, der Kohlenverbrauch der Dampfturbine ganz unverhältnismäßig steigt; dazu kommt, daß der Übergang aus der Vorwärts- in die Rückwärtsfahrt nicht nur starken Dampfverbrauch nötig macht, sondern überhaupt sich nur durch den Einbau großer Gewichte für diesen Zweck ermöglichen läßt.

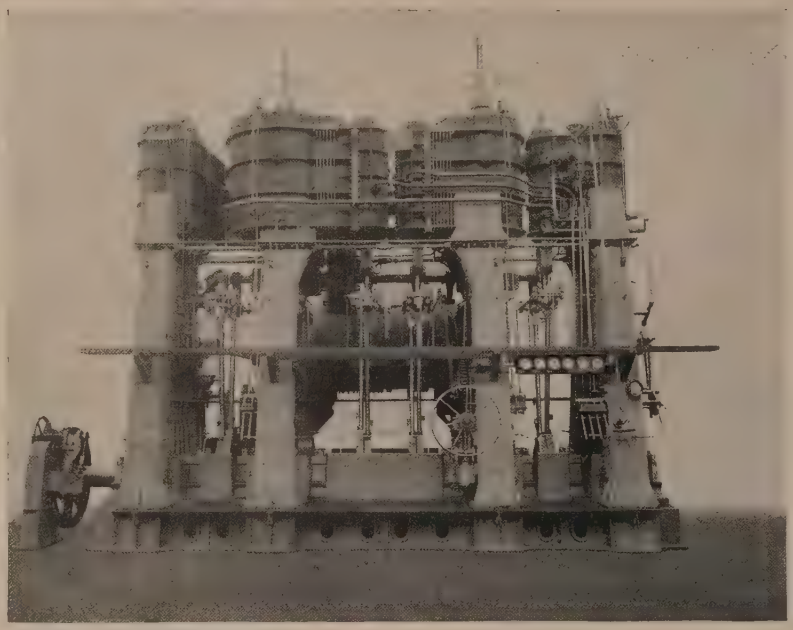


Fig. 10. Vierfach-Expansionsmaschine für den Reichspostdampfer „Bülow". (7000 ind. PS.)
Quadruple Expansion Engine For The Imperial Mail Steamer "Bülow". (7000 i. HP.)
(Joh. C. Tecklenborg, A.-G., Geestemünde.)

Außerdem hat sich der erhoffte Gewinn an Raum und Gewicht noch nicht eingestellt, auch eine Verminderung des Betriebspersonals hat sich nicht durchführen lassen. Der schwerwiegendste Einwand liegt aber wohl in den sich widersprechenden günstigsten Arbeitsbedingungen der von der Turbine anzutreibenden Schraube und denen der Turbine selbst. Es kann als erwiesen gelten, daß für Schiffe, die kurze Reisen mit hoher Geschwindigkeit zurücklegen sollen, die Dampfturbine ein geeigneter Motor ist — die Kriegsschifffrage wollen wir außer acht lassen — für die

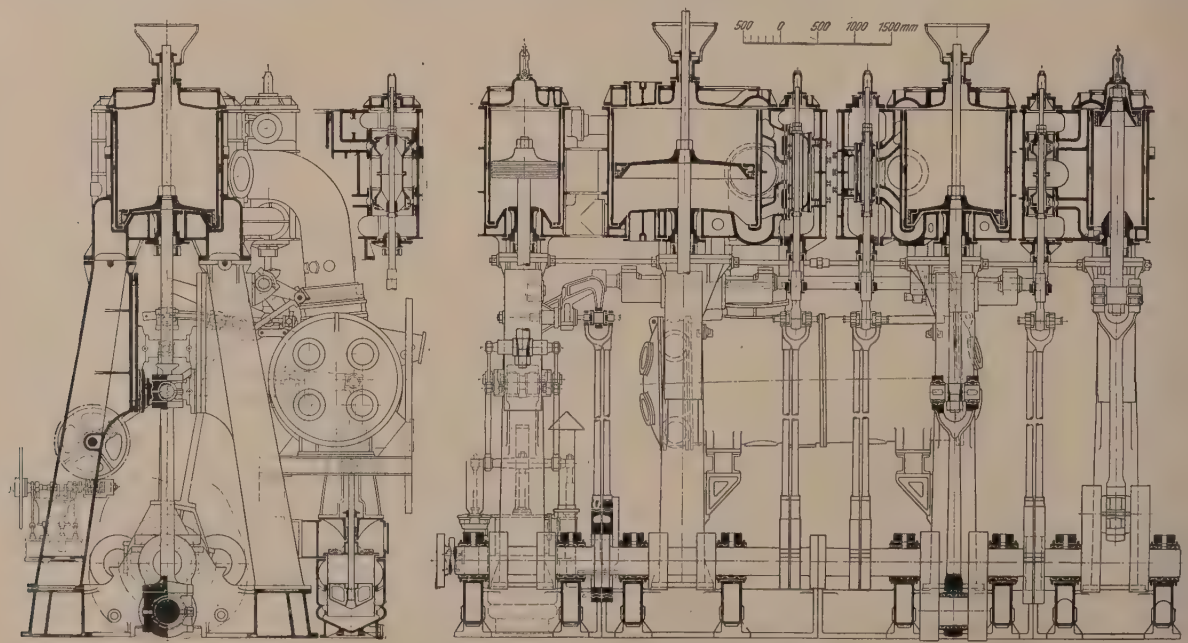


Fig. 11. Vierfach-Expansionsmaschine für den Reichspostdampfer „Bülow". (7000 ind. PS.)
Quadruple Expansion Engine For The Imperial Mail Steamer "Bülow". (7000 i. HP.)
(Joh. C. Tecklenborg, A.-G., Geestemünde.)

steamers, had already sunk into oblivion despite the last paddle wheel steamer crossing the ocean as late as 1862.

The construction of the screw propeller has, irrespective of the use of better material and improved methods of construction, made little or no progress in the improvement of the effect it has in the propelling of a vessel, notwithstanding that numberless inventers, professionals and amateurs, have tried their hands at it.

The simplest and oldest construction, giving the propeller the form of a mathematical screw, has not been excelled up to the present day.

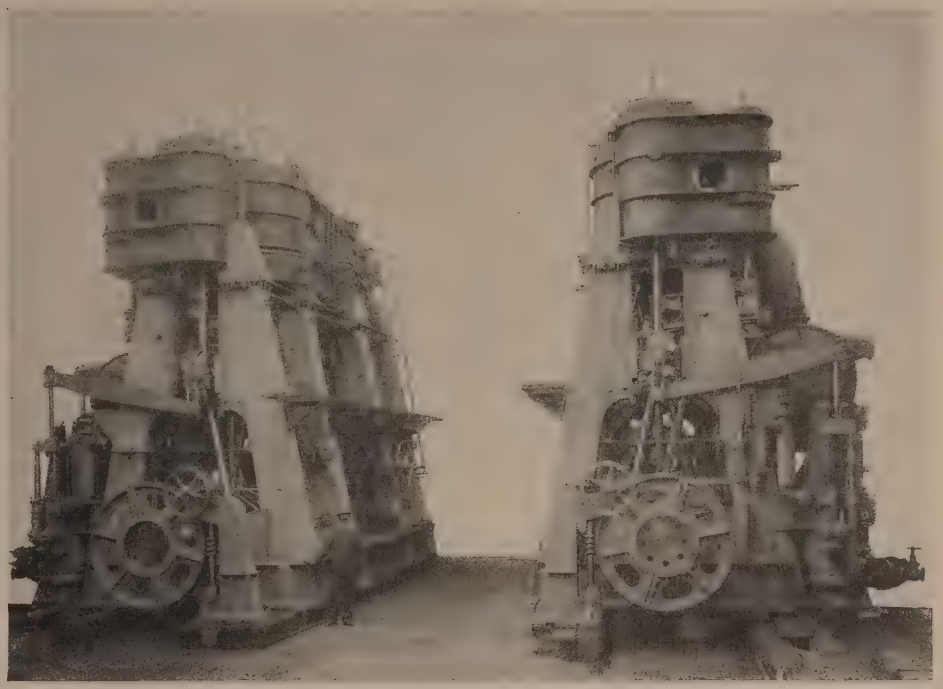


Fig. 12. The Two Main Engines Of The S. S. "Bülow".
Die beiden Hauptmaschinen des D. „Bülow".

Instead of using formerly cast iron or steel castings, in later times manganese bronze has been employed for screws of large vessels. This material admits of a more exact construction and workmanship and does not deteriorate in value. Each of the screws of the express steamer *Kronprinzessin Cecilie* measures about 7 metres across and weighs nearly 36 000 kg.

An important progress dates from the time when owners of merchant steamers resolved to follow the practice of the Navy in dividing the engine power and providing their vessels with two screws. This not only involved greater facilities in manœuvring, but also created greater safety, as a vessel even with the loss of one propeller was not completely helpless; besides the arrangements for the comfort of passengers could be much improved. The first costs of this arrangement are necessarily somewhat high, but the safety of passengers and ships must be the very first consideration. Therefore twin-screw steamers are now the rule for passenger steamers.

This article would not be complete if the steam turbine, the latest success in the long list of inventions which have been made in machines for the propulsion of vessels, were not mentioned. In the German mercantile marine this invention is gaining ground very slowly indeed, as there is at present only one steamer — intended for short voyages only — fitted with this class of engine.

The reasons for this restraint are partly of a technical, partly of an economical nature, of which the latter are the most important. The technical reasons are principally these: A reduction in the consumption of coal even by the greatest effect of a turbine as against the reciprocating engine, has not taken place. Working with reduced power, for instance, when driving the vessel at a slow speed in case of fog, the consumption of coal required to drive a turbine is out of all proportion to what a reciprocating engine would require. Moreover, the changing from the forward to the backward motion not only requires a very large use of steam but is only possible when heavy weights are attached to the turbine for this especial purpose. The expected saving in space or weight has not yet been realized; neither is it practicable to reduce the number of attendants. The most serious objection is based, however, on the contrast between the most favorable working conditions of the turbine itself and of the most favorable conditions of work of the propeller driven by it.

It may be conceded that for vessels which shall make short voyages at great speed, the turbine would be an appropriate motor — the Navy not being taken into consideration —, but for slow-going freight steamers the turbine is not the proper machine for propelling purposes, at least not in its present state of development.

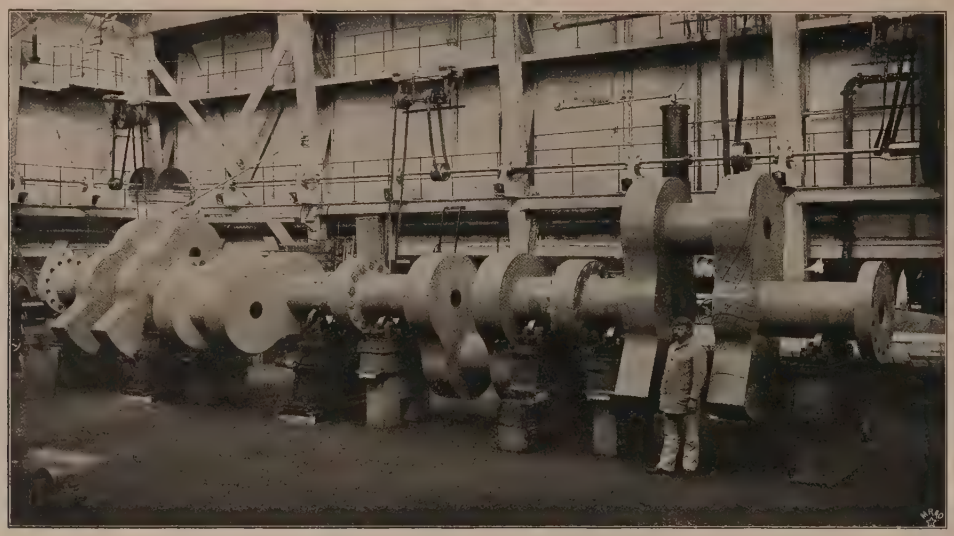


Fig. 13. Vierfache Kurbelwelle für den Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Große".
Quadruple Crank Shaft For The Express Steamer "Kaiser Wilhelm der Große".
(Fr. Krupp, A.-G., Essen.)

Gesamtzahl der einzelnen Stücke der ganzen Welle: 20. — Total Number Of Single Pieces For The Shaft: 20.

Material	Festigkeit Tensile Strength kg pro qmm	Dehnung Elongation %	Proben- — Test Bars Länge Length mm	Durchm. Diameter mm	Gewicht Weight kg
Nickelstahl Nickel Steel	62	20	200	20	83 300

langsam fahrenden Frachtdampfer aber ist die Turbine ein nicht geeigneter Motor, wenigstens nicht in ihrem jetzigen Entwicklungsstadium.

Für Schnelldampferbetrieb aber kommt es in hohem Maße darauf an, daß die Dauer der Reise auch bei schlechtem Wetter möglichst unverändert eingehalten werde und daß nach Ankunft des Schiffes in seinem Bestimmungshafen eine möglichst schnelle Weiterbeförderung der Reisenden und der Post erfolgen kann. Es ist aber gerade ein schwacher Punkt der durch Turbinen betriebenen Dampfer, daß ihre Geschwindigkeit, wenn sie gegen schwere Seen zu dampfen haben, bedeutend stärker sinkt als die der durch Kolbenmaschinen betriebenen Schiffe.

Wenn daher die großen deutschen Dampfergesellschaften angesichts der bis heute noch nicht klargelegten Ueberlegenheit der Dampfturbine in wirtschaftlicher Beziehung, wenigstens für Schnelldampfer, sich der Einführung der Turbinen gegenüber nicht sehr entgegenkommend verhalten, so ist das um so weniger verwunderlich, wenn man bedenkt, daß ihnen Subventionen, wie sie die englische Cunard-Gesellschaft für ihre Turbinen-Schnelldampfer *Mauretania* und *Lusitania* bezieht, nicht zu Gebote stehen.

Seit einigen Jahren beginnt die *Gasmaschine* für die Verwendung als Schiffsantriebmotor mehr und mehr die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken, da sie der Dampfmaschine gegenüber den Vorteil einer erhöhten Ausnutzung der Wärme besitzt und ihre Ueberlegenheit in diesem wesentlichsten Punkt beträgt selbst den mit überhitztem Dampf arbeitenden Dampfmaschinen gegenüber noch 50 Prozent. Als Kraftstoff dürfte für die sich in der Entwicklung befindliche Schiffsgasmaschine nur Petroleum oder Sauggas in Frage kommen, für seegehende Schiffe aber nur das erstere. Schon der sich stetig steigernde Kohlenpreis weist darauf hin, für die Dampfmaschine nach einem Ersatz zu suchen.

Bei Verwendung von Sauggas, das der Motor selbst in der für seinen Antrieb erforderlichen Menge erzeugt, dürften sich die Brennstoffkosten ganz erheblich, nahezu auf ein Drittel, vermindern.

Für die Verwendung als Schiffsmotor besitzt der Gasmotor allerdings einige Nachteile, die in der Art seiner Arbeitsweise begründet sind. Zur Umsteuerung bedarf es komplizierterer Anordnungen wie bei der Dampfmaschine, da der Gasmotor selbst nicht nach beiden Drehrichtungen umlaufen kann, er bedarf einer besonderen Kraft zum Anlassen und paßt sich weit weniger als die Dampfmaschine den Schwankungen des zu überwindenden Widerstandes an.

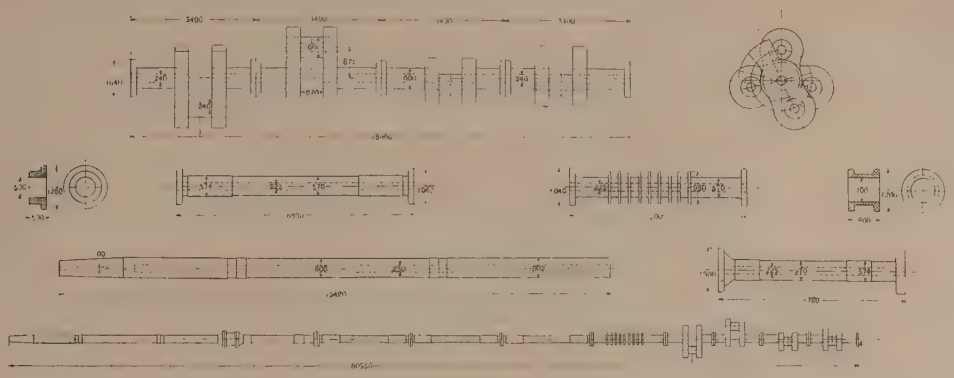


Fig. 14. Shafting for the Express Steamer "Kaiser Wilhelm der Grosse".
Wellenleitung für den Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Große".
(Fr. Krupp A.-G., Essen.)

	Material	Tensile Strength Festigkeit kg pro qmm	Elongation Dehnung %	Test Bars - Proben Length Länge mm	Test Bars - Proben Diameter Durchm. mm	Weight Gewicht kg
1 quadruple crank shaft of 4 built-up pieces, coupled together	Nickel steel	62	20	200	20	83300
1 vierfache Kurbelwelle, aus 4 zusammengebauten Kurbelwellenteilen	Nickelstahl					
1 thrust shaft	Martin steel	45,5	22	200	20	12750
1 Druckwelle	Martinstahl					
4 lengths of intermediate shafting	Martin steel	45,8	25,5	200	20	54900
4 Laufwellen	Martinstahl					
1 propeller shaft	Nickel steel	56,3	23,3	200	20	29050
1 Schraubenwelle	Nickelstahl					
						180000

For express steamers the main consideration is that their voyages, even in bad weather, should be of uniform duration, as a punctual arrival guarantees quick landing and dispatch of passengers and mails. But this is just a weak point with steamers driven by turbines. Their speed, when working against a heavy sea, is very materially reduced as compared with the speed attainable by vessels fitted with reciprocating engines.

It is therefore not to be wondered at if the great German steamship companies are somewhat sceptical as to the usefulness of the steam turbine for their express steamers, especially when large subsidies, such as are granted by the British Government to the Cunard Company for their steamers *Mauretania* and *Lusitania*, are not forthcoming from our Government.

It is only a few years since the *gas engine* — under which generic name may be classed gas, petroleum and benzine motors — claimed attention as being fit to do the work of propelling vessels. These machines possess an advantage over the steam engine in so far as a better effect is obtained from the heat produced, which amounts to nearly 50 per cent even as compared with engines working with superheated steam.

As the source of power for the ship's gas engine — at present still in a stage of development — suction gas or petroleum may only come into question, for sea-going vessels probably only the latter. The constantly increasing price of coal points out the necessity of obtaining a substitute for the steam engine. By employing suction gas, which the motor produces itself in sufficient quantity for the required work, the cost of fuel might perhaps be reduced by two-thirds.

The employment of a gas engine as the propelling power of a vessel is subject to some disadvantages, arising from the manner in which this machine works. It requires a more complicated arrangement for reversing such an engine than which is needful for a steam engine, because the gas engine runs only in one direction. It requires a separate power to get started and follows far less the various degrees of power required than the steam engine.

Up to the present a considerable number of gas engines of various sizes, up to 600 horse-power, have been fitted into vessels trading in inland waters.

The effect of one cylinder of a gas engine, used on board of a vessel, will scarcely exceed 100 horse-

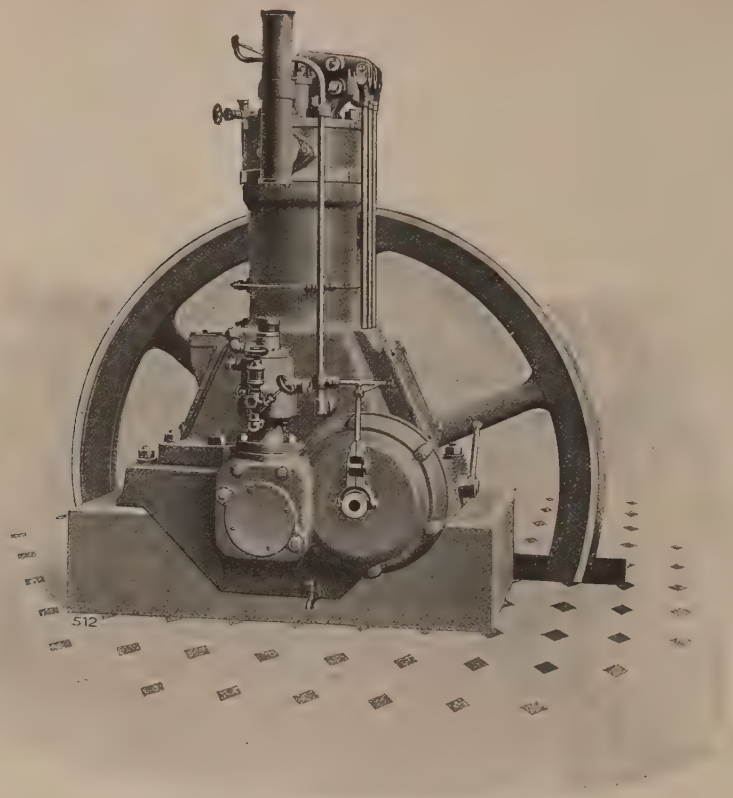


Fig. 15. Brons Petroleummotor. — Brons Petroleum Motor.
(Gasmotorenfabrik Deutz.)

Es ist bereits eine ganze Anzahl anstandslos arbeitender Gasmaschinen in Größen bis zu 600 PS auf Schiffen eingebaut, im wesentlichen aber handelt es sich bis jetzt um die Binnenschiffahrt.

Die Leistung *eines* Zylinders einer Schiffsgasmaschine dürfte bei dem heutigen Stande ihrer Entwicklung 100 PS kaum überschreiten, so daß für eine Leistung von z. B. 600 PS sechs Zylinder nötig werden. Eine größere Maschinenleistung von z. B. 2000 PS ließe sich mit 2 Maschinensätzen von je 10 Zylindern erreichen, von denen jeder Maschinensatz eine Schraube antreibt.

Für Fluß- uud Kanalschifffahrt, für Fischereifahrzeuge, als Hilfmaschine für große Segelschiffe bedeutet der Gasmotor schon heute ein wertvolles Hilfsmittel, da er jederzeit, ohne erst Kessel anheizen zu müssen, betriebsbereit ist oder in ganz kurzer Zeit in Gang gesetzt werden kann.

An der Entwicklung der Schiffsgasmaschine haben sich die rühmlichst bekannten Fabriken, die Gasmotorenfabrik in Deutz und die Schiffsgasmaschinenfabrik Düsseldorf-Reisholz hervorragend beteiligt. Die erstere Fabrik baut Schiffsgasmaschinen für Sauggas und Petroleum und hat besonders für den letzteren Brennstoff in dem nach dem *Bronsverfahren* arbeitenden Motor (Fig. 15) eine Maschine auf den Markt gebracht, die sich für seegehende Fischereiboote recht gut eignet. Fig. 16 zeigt einen Schiffsgasmotor dieser Fabrik. Fig. 17 einen solchen der letztgenannten. Außerdem kämen noch die nach dem Dieselverfahren arbeitenden Petroleummaschinen für größere Leistungen in Frage.

Bei den großen Anstrengungen, die von Wissenschaft und Praxis für die Ausbildung des Gasmotors als Treibmittel für größere Seeschiffe gemacht werden und die, woran kaum zu zweifeln ist, von Erfolg gekrönt sein werden, wird der Kolbendampfmaschine, die als Schiffsmaschine 100 Jahre allein das Feld beherrschte, dann neben der Dampfturbine ein zweiter gefährlicher Rivale erwachsen. Hermann Wilda.

Fig. 16. Suction Gas Ship's Engine.
Schiffs-Sauggas-Maschinenanlage.
(Gasmotorenfabrik Deutz.)

power, considering the present state of efficiency of these engines. To produce an effect equal to 600 horse-power it would be necessary to employ six cylinders. Should a greater power be required, for instance up to 2000 horse-power, this might be obtained by two sets of engines of ten cylinders each, each set driving its own propeller.

For river or canal service, for small fishing craft, or as an auxiliary engine for large sailing ships, the gas engine is already a valuable expedient, which is at any time ready to work without waiting for the raising of steam.

The gas engine manufactury at Deutz and the ship's gas engine works "Düsseldorf-Reisholz" both well and favorably known, have taken a conspicuous part in the development and improvement of these engines. The first named builds engines for suction gas and petroleum motors with petroleum as fuel, built according to the "Brons" system, which latter are particularly well adapted for seagoing fishing boats. Illustrations 16 and 17 show ship's gas engines. Illustration 15 a petroleum motor. Apart from these engines the petroleum motors, working according to the "Diesel" system, come also into question where greater power is required.

The enormous exertions made by scientific and practical workers for the improvement of gas engines as the motive power for sea-going vessels, and which will, without doubt, ultimately be crowned with success, will bring into the field, beside the steam turbine, a second dangerous rival to the reciprocating engine which has hitherto ruled supreme for nearly one hundred years.

Hermann Wilda.

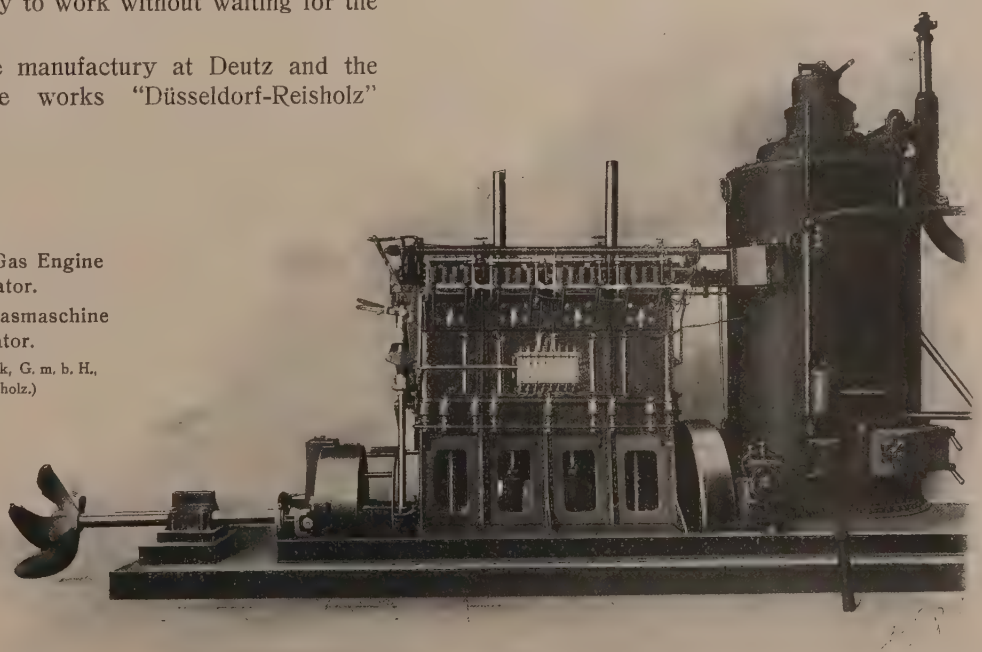


Fig. 17.
4 Cylinder Ship's Gas Engine
And Generator.
4-Zylinder-Schiffsgasmaschine
und Generator.
(Schiffsgasmaschinenfabrik, G. m. b. H.,
Düsseldorf-Reisholz.)

Hilfsmaschinen an Bord der Seedampfer.

Innerhalb des ungeheuer komplizierten Organismus, den ein modernes Seeschiff darstellt, dessen Kessel mit der Lunge, dessen rastlos arbeitende Maschinen mit dem Herzen des menschlichen Körpers verglichen werden können, sind außer diesen krafterzeugenden Anlagen, die lediglich dazu dienen, vermittels des Propellers dem gewaltigen Leibe die Bewegung zu erteilen, eine große Anzahl von Einrichtungen nötig, um das anstandslose Funktionieren der treibenden Maschinenanlage zu sichern, die entfesselten Naturkräfte zu bändigen und ihnen die Wege vorzuschreiben, die der leitende Geist des Menschen ihnen anweist.

Neben den das gleichmäßige Arbeiten der Maschinenanlage sichernden Hilfsmaschinen aber, bedarf es noch besonderer Einrichtungen, um den in Bewegung gesetzten Schiffskoloß zu zwingen, den vorgeschriebenen Weg innezuhalten, und endlich solcher, die dazu bestimmt sind, den hochgestiegenen Anforderungen einer raffinierten Kultur zu genügen und den Bewohnern des Schiffes alles das zu bieten, was den Ansprüchen der Sicherheit, der Bequemlichkeit und der Hygiene entspricht und sie dadurch vergessen zu machen, daß sie sich dem treulosen Element anvertraut haben.

Hat doch ein moderner Schnelldampfer wie z. B. die *„Kronprinzessin Cecilie"*, auf dem sich die Gesamtheit moderner Hilfsmaschinen natürlich in größter Vervollständigung zusammenfindet, im ganzen 126 Dampfzylinder an Bord, von denen 16 der treibenden Maschinenanlage angehören, alle übrigen aber zum Antrieb von Hilfsmaschinen für die oben genannten Zwecke dienen.

Zur Erzeugung des Kreislaufes des Wassers und Dampfes zwischen Kessel und Maschinen dienen gewaltige *Pumpenanlagen,* dazu kommen die Anlagen, die bestimmt sind, dem Wasser die Beschaffenheit zu verleihen, um für seine Verdampfung den möglichst geringsten Kohlenverbrauch zu benötigen und es in einem Zustande zu erhalten, der die mindeste Abnutzung von Kesseln und Maschinen gewährleistet.

Hat der Dampf seine Arbeit in der Maschine vollendet und ist er durch die Luftleere im Kondensator wieder zu seinem ursprünglichen Element, zu Wasser geworden, so wird er durch die *Luftpumpe* einem großen Behälter zugeführt, aus dem die *Speisepumpen* ihn wieder zu den Kesseln befördern, nachdem er vorher zur Reinigung von Oelteilen ein oder zwei *Filter* passiert hat und ihm durch besondere, durch Dampf geheizte *Vorwärmer* eine erhöhte Temperatur erteilt ist, um bei seiner Wiederverdampfung an Kohlen zu sparen. Die früher, und auf kleinen und mittleren Dampfern noch heute, direkt von der Hauptmaschine betriebenen Luft- und Kesselspeisepumpen sind auf größeren Dampfern zu großen Dampfpumpenanlagen ausgebildet, die ganz unabhängig von der Betriebsmaschine arbeiten. Dasselbe ist bei den zur Herstellung der Luftleere im Kondensator vorhandenen Kühlpumpen der Fall, die als Kreiselpumpen hergestellt, ebenfalls von besonderen Dampfmaschinen ihren Antrieb erhalten. Da in dem Kreislauf des Wassers zwischen Kessel und Maschine Wasserverluste unvermeidlich sind, muß durch besondere *Seewasser-*

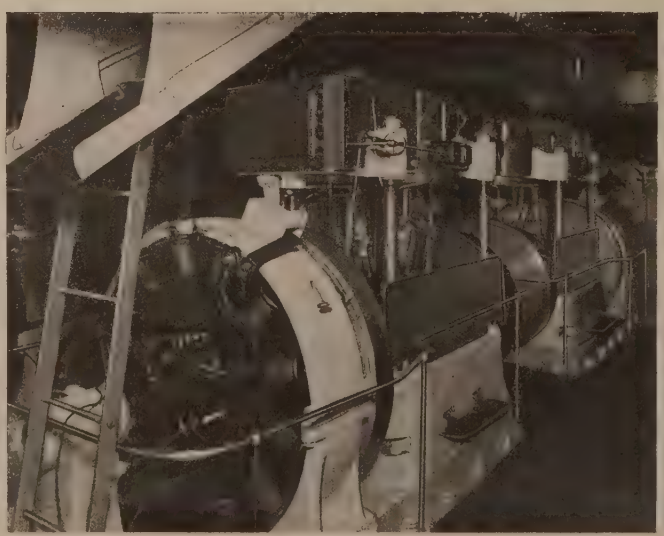


Fig. 1. Dynamomaschine mit Antriebsmaschine.
Dynamo Engine With Driving Engine.

Auxiliary Engines In Ocean Going Steamers.

Within the tremendously complicated organism presented by a modern ocean-going steamer, the boiler plant of which may be compared to the lungs, and the restlessly working engines to the heart, of the human body, there are required, besides these power-producing plants that are only intended to move the gigantic hull through the water by means of the propellers, a large number of devices designed to insure the perfect working of the main engines, or to check the force of the unfettered elements and keep them within the channels assigned to them by the superior intellect of Man.

Besides the auxiliary engines securing the smooth operation of the main engine plant there are needed a variety of special devices by the aid of which the moving colossus is forced to keep to the course prescribed, and others again which are to satisfy the demands of a super-refined culture and to supply the inhabitants of the ship with everything that may be conducive to their safety and comfort, or is required by the laws of modern hygiene, so that they are made to forget that they have entrusted themselves to the treacherous element.

A modern express steamer like the *Kronprinzessin Cecilie*, for instance, on which vessel the totality of modern auxiliary engines is, of course, to be found in the highest perfection, carries 126 steam cylinders in all, 16 of which belong to the driving engine plant, whereas all the rest are required for the operation of auxiliary engines serving the above-mentioned purposes.

Powerful pumping engines are needed in order to effect the circulation of water and steam between the boilers and the engines, and to these are added engines that put the water into such a condition as to require as little coal for its evaporation as possible and to guarantee a minimum wear and tear of boilers and engines.

After the steam has done its work in the engine and has been converted into its original element — i. e., water — by the vacuum in the condenser, it is conducted by the *air-pump* to a large tank from which the *feed-pumps* in their turn lead it back to the boilers, after it has previously passed through one or two filters, or oil separators, to be cleared from oily substances, and has been given a higher temperature in special *feed-water heaters* in order to save coal in the process of its re-evaporation. The air-pumps and boiler feed-pumps which were formerly — and on small steamers even to-day — operated direct by the main engine, have developed in large steamers into powerful steam pumping plants and work quite independently of the main engines. The same may be said of the cooling pumps which produce the vacuum in the condenser; they are of the centrifugal type and are likewise operated by engines of their own. Since the water in its circular course between the boilers and the engines necessarily

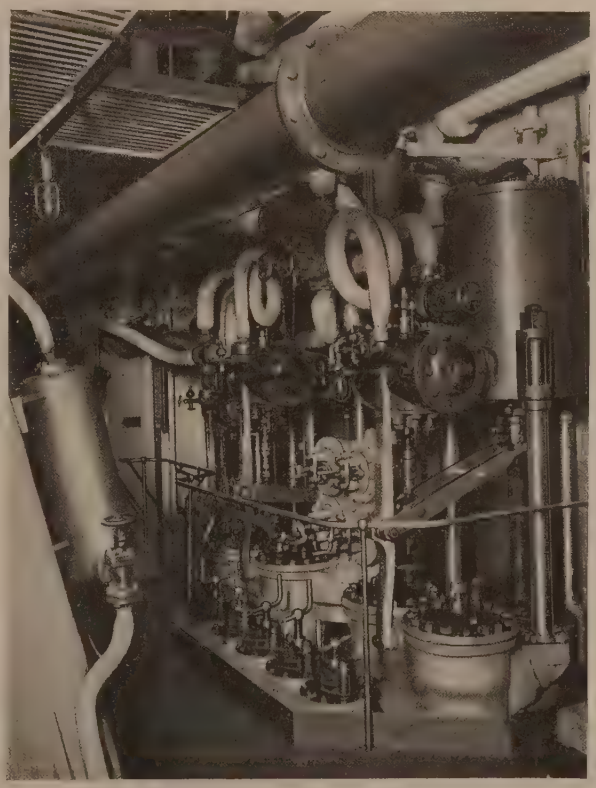


Fig. 2. Steam Feed Pumps.
Dampfspeisepumpen.

verdampfer Seewasser in Süßwasser umgewandelt werden, da auch eine nur teilweise Speisung mit Seewasser die modernen Stahlkessel zu stark angreifen würde. Zu großer, die Kessel ebenfalls zu stark angreifender Luftgehalt des Kesselspeisewassers wird durch besondere *Entlüftungsvorrichtungen* an den Speisewasservorwärmern entfernt, und innerhalb des Kessels zwingen eingebaute *Wasserumlaufeinrichtungen* das Wasser zu einer lebhaften Zirkulation, um eine gleichmäßige Temperatur im Kesselwasser hervorzubringen.

Die großen Mengen der Verbrennungsrückstände der Kessel werden maschinell aus dem Schiff entfernt. Während man sie früher durch Handbetrieb oder kleine Winden in Eimern durch die Ventilationsrohre an Deck führte, was im Hafen heute noch geschieht, und sie dann über Bord stürzte, wird dies heute durch kräftige *Pumpen* besorgt, die mit starkem Wasserdruck von 9—12 Atmosphären arbeitend, die Asche und sonstigen Rückstände der Kesselfeuerung durch besondere Rohrleitungen über Bord führen.

Auch die großen *Absperrventile,* die dem erzeugten Kesseldampf den Eintritt in die Maschine gestatten, werden auf großen Dampfern durch kleine Dampfmaschinen geöffnet und geschlossen.

Die wichtigste Hilfsmaschine für den Betrieb der Hauptmaschine ist die *Umsteuerungsmaschine,* die, am Gestell jener befestigt, dem Maschinisten gestattet, durch Drehen eines Handrades schnell und sicher den Uebergang von der Vorwärts- in die Rückwärtsfahrt und umgekehrt auszuführen, was für das Manövrieren von größter Bedeutung ist. Von ihrem zuverlässigen Arbeiten kann unter Umständen die Sicherheit des Schiffes abhängen.

Bei bewegter See, wenn das Schiff starke Bewegungen ausführt und die Schrauben häufig aus dem Wasser schlagen, zeigt die Schiffsmaschine leicht das Bestreben durchzugehen, d. h. ihre Umdrehungsanzahl zu erhöhen, wodurch verhängnisvolle Brüche von Maschinenteilen auftreten können. In solchen Fällen verhindern *Regulatoren* durch Abschluß der sog. *Drosselklappe* den weiteren Zutritt des Dampfes zur Maschine. Auch die Drosselklappe wird bei großen Anlagen durch kleine Dampfmaschinen bewegt und die geübte Hand des sie betätigenden Maschinisten vermag, durch das Gefühl geleitet, ihre Oeffnung so zu regeln, daß die Dampfeinströmung sich stets den Bewegungen des Schiffes anpaßt.

Für Reparaturen der nicht im Gange befindlichen Hauptmaschinen wird es oft erforderlich, diese langsam zu drehen; auch das geschieht, da Menschenkraft hierfür nur für kleine Anlagen ausreicht, durch Dampfmaschinen, die *Maschinendrehvorrichtungen,* und auf großen Dampfern gestattet ein den Maschinenraum in seiner ganzen Länge beherrschender *Laufkran,* meist mit elektrischem Antrieb, die schweren Gewichte der Zylinderdeckel, Kolben usw. spielend zu heben und zu bewegen. Für die in einem so ausgedehnten Betriebe, wie sie die Maschinenanlagen eines großen Dampfers darstellen, nie fehlenden Reparaturarbeiten steht in vielen Fällen, auf Schnelldampfern immer, eine vollständig eingerichtete *Werkstatt* mit elektrisch angetriebenen Werkzeugmaschinen zur Verfügung, so daß eine sachgemäße Wiederherstellung verletzter Teile stets möglich ist, soweit dies Bordmittel überhaupt gestatten.

Die Bewegung des Ruders läßt sich nur auf kleinen Dampfern durch Menschenkraft ermöglichen, auf größeren Schiffen ist dazu stets maschinelle Kraft erforderlich und die *Rudermaschine* bedeutet daher für die Lenkung des Schiffes die wichtigste Hilfsmaschine. Fälle, in denen ein Schiff wegen Versagens der Rudermaschine dem Untergange geweiht war, sind leider in den Annalen der Entwicklung der Dampfschiffahrt nicht selten, die modernen Ausführungen sind jedoch von einer solchen Vollkommenheit der Wirkungsweise und arbeiten so zuverlässig, daß ein Versagen kaum zu befürchten ist. Die Bewegung des Ruders muß der Umsteuerung schnell und zuverlässig folgen, auf großen Dampfern wird die ganze Anlage des Schutzes halber unterhalb der Wasserlinie eingebaut und eine Reserverudermaschine fehlt selten.

Die Bewegung der Rudermaschine kann von verschiedenen Stellen des Schiffes aus erfolgen, auf neueren Dampfern wird sie meist durch ein auf der Kommandobrücke befindliches Steuerrad betätigt, dessen Bewegung durch Wasserdruck auf die Rudermaschine selbst übertragen wird.

Rudertelegraphen und *Ruderzeiger* machen den durch die Rudermaschine erzeugten Ruderausschlag auf der Kommandobrücke und an sonst geeigneten Stellen des Schiffes kenntlich und gestatten so eine stetige Ueberwachung der sicheren Ruderbewegung.

Wir wollen an dieser Stelle gleich die Hilfseinrichtungen erwähnen, die sich außerdem auf der Kommandobrücke befinden, soweit sie nicht rein nautischer Natur sind. Bei allen diesen Einrichtungen sind die Fortschritte der Elektrotechnik in weitgehendstem Maße der praktischen Verwendung dienstbar gemacht. Dort befindet sich auf den neuesten Dampfern eine *Telephonverbindung* mit jedem in Betracht kommenden Teile des Schiffes; *lautsprechende Telephone,* sog. Stentormikrophone, als Ersatz für Sprachrohre, übermitteln die erteilten Befehle in den Maschinenraum, in den Steuerraum und auf die Ankerwindestationen, *elektrische Pfeifen,* die sogar z. T. den Dienst des wachthabenden Offiziers versehen, das Signalisieren sichern und das Personal auf der Brücke von der Pflicht des Pfeifens in regelmäßigen Zwischenräumen während längerer Zeitperioden befreien, lassen ihre einzelnen oder automa-

loses in quantity, *salt water evaporators* are provided in which salt water is distilled into fresh water, for even a partial use of salt water would have an injurious effect on the modern steel boilers. An excessive quantity of air in the feed-water, which is likewise detrimental to the boilers, is exhausted by special air-discharging devices attached to the feed-water heaters, and within the boiler a *rotary apparatus* keeps the water in constant circulation in order to produce an equable temperature in the boiler water.

The considerable quantities of residues from the fires are removed by machine power. Whereas they were formerly carried on deck and over board by means of pails worked by hand power or by small winches — a method still applied in port —, they are now exhausted by strong *pumps* which, working at a powerful water-pressure of from 9 to 12 atmospheres, hoist the ashes and other residues over board through a special system of pipes.

On big steamers, donkey engines are also employed for the opening and closing of the large *stop-valves* that admit the steam from the boiler to the engine.

The most important auxiliary engine for the operation of the main engine is the *reversing gear* which, fixed to the frame of the main engine, enables the engineer to quickly and safely effect the change from a forward to a retrograde motion by the turning of a hand-wheel, a manoeuvre which is of the utmost importance to the handling of the ship and on the reliable execution of which her safety may, under certain circumstances, depend.

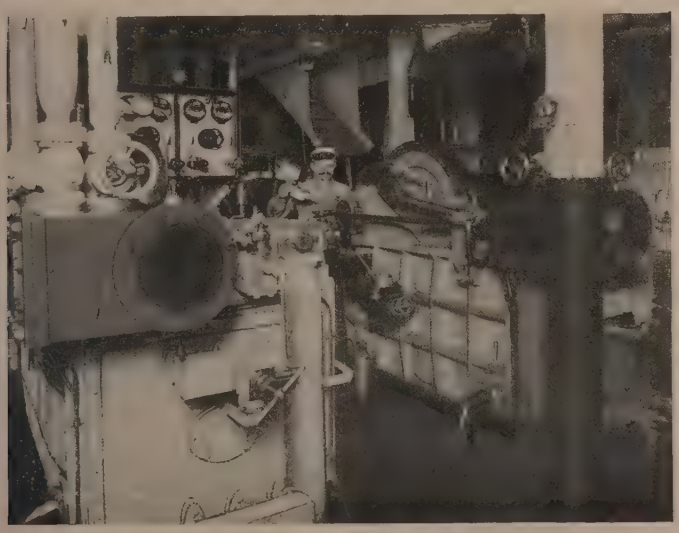


Fig. 4. Cooling Plant.
Kühlanlage.

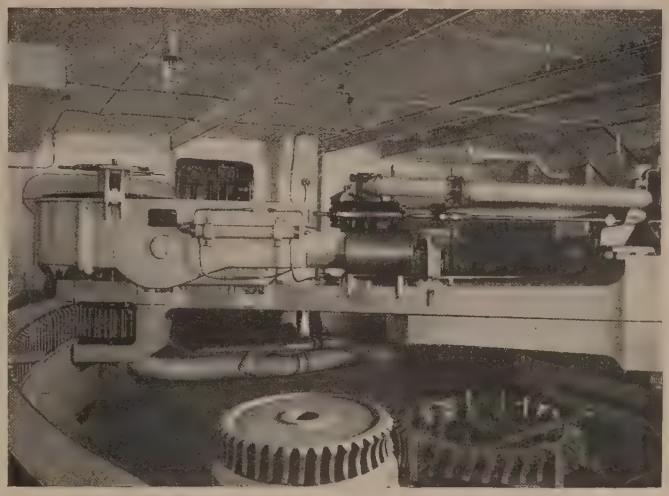


Fig. 3. Steering Engine.
Rudermaschine.

In a heavy sea, when the ship rolls and pitches and the screws are frequently lifted out of the water, the engines are apt to race, i. e., to increase the number of their revolutions, whereby fatal fractures of parts of the engines may be caused. In such cases *governors* cut off the steam from the engine by the closing of the *throttle-valve*. In large engine plants the throttle-valve, too, is worked by donkey engines, and the hand of an experienced machinist is able, by mere intuition, to regulate the action of this valve so accurately that the admission of steam is always conformable to the movements of the ship.

In order to be able to execute repairs on the main engine, it sometimes becomes necessary to slowly turn the same, and as this can be done by hand power only in the case of small plants, steam-driven *turning gear* is resorted to. In large steamers there is, moreover, *a traveling crane,* electric-driven, as a rule, which commands the entire length of the engine-room and is able to lift and move the enormous weights of the cylinder covers, pistons, etc., as if they were feathers. In large and complicated plants like the engines of a giant express steamer there are, of course, always some repairs to be done, and for this purpose many steamers — and express steamers invariably — are fitted with a perfectly equipped *repair shop* with electric-driven machine tools, so that damaged parts can be correctly repaired so far as this is at all possible on broad ship.

The manipulation of the rudder by hand power is possible only on small steamers; on large ships machine power is required, and the *steering engine* is, therefore, the most important auxiliary machine for the

tisch wiederholten Pfiffe von verschiedener Länge ertönen und mit ihnen ist in der Regel auch eine Telegrapheneinrichtung verbunden.

In das Gebiet der Hilfsmaschinen gehören ferner eine Reihe wichtiger Einrichtungen, über die an anderer Stelle ausführlich berichtet wird, deren eingehende Besprechung sich daher hier erübrigt. Es sind dies die *Feuerlöschleitungen* und *Feuermelder*, der *Claytongas-Apparat* für Feuerlösch- und Desinfektionszwecke, die *Unterwasserschallsignale*, und endlich die *automatische Vorrichtung (System Lloyd-Stone) zum Oeffnen und Schließen der wasserdichten Schottentüren*, welch letztere den Verkehr zwischen den verschiedenen wasserdicht abgeschlossenen Abteilungen des Schiffsrumpfes vermitteln.

Durch die verbesserte Bauweise der Schiffe, durch die eine Zerlegung des ganzen Schiffsraumes in eine größere Anzahl von einzelnen, gegeneinander wasserdicht abschließbaren Räumen geschaffen wurde, hat die Sicherheit gegen den Eintritt von Wasserkatastrophen außerordentlich gewonnen. Früher bediente man sich einfacher *Handpumpen* zum Entleeren der vollgelaufenen Räume, heute wird das ganze Schiff von einer besonderen *Lenzleitung* durchzogen, an die die einzelnen Räume angeschlossen sind. Aus der Lenzleitung vermögen mächtige Dampfpumpen nach Abschließung der den Raum begrenzenden Schotte, die vollgelaufenen Abteilungen in kurzer Zeit zu entleeren, ja man hat dafür gesorgt, daß bei Einbruch des Wassers in eine Abteilung die Schottüren automatisch geschlossen werden und die Oeffnung erst wieder gestatten, wenn der Raum leergepumpt ist.

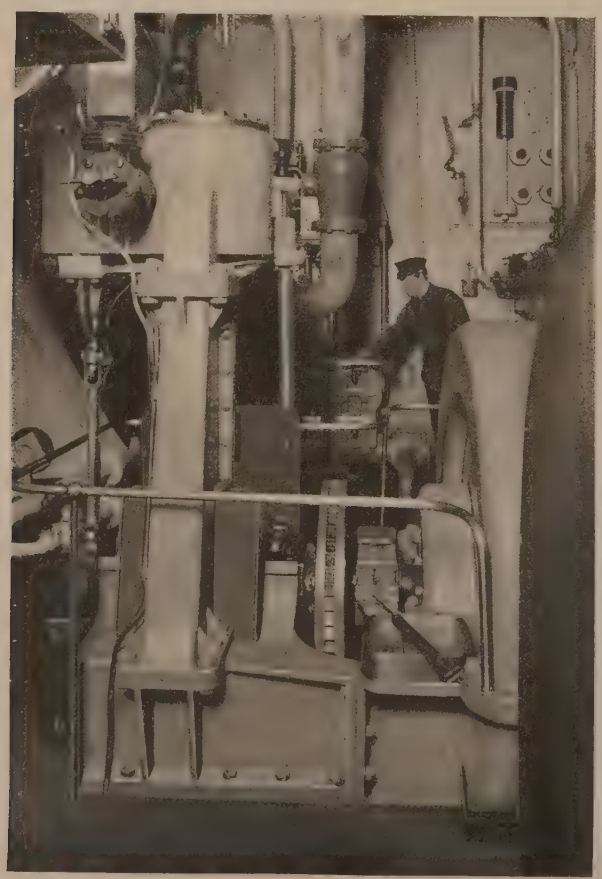


Fig. 5. Antriebsmaschine für Kühlpumpe.
Driving Engine For Cooling Pump.

Für das Löschen und Laden, das Uebernehmen von Kohlen, das Aussetzen von Booten finden sich auf den Decks die verschiedensten Systeme von *Ladewinden*, *Kohlenwinden*, *Deckskränen* und *Bootswinden*, auf großen Dampfern sämtlich von Dampfmaschinen betätigt; in neuester Zeit findet auch elektrischer Antrieb für ganze Gruppen dieser Hebeapparate Anwendung, wenn man auch auf der Handelsmarine Dampf wegen des absolut sicheren Arbeitens meist noch vorzieht. Verschiedentlich hat man diese Maschinen durch Druckwasser angetrieben, wenn dies auch allgemeinere Anwendung nicht gefunden hat.

Auch die *Ankerwinden* haben sich zu großen Maschinenanlagen herausgebildet, von deren Leistungsfähigkeit man sich eine Vorstellung machen kann, wenn wir sagen, daß das Gewicht eines Gliedes einer 400 m langen Ankerkette in den größten Ausführungen $4^1/_2$ Zentner beträgt, daß diese Glieder eine Stärke von 88 mm und eine Länge von fast einem halben Meter besitzen, so daß eine derartige Ankerkette über 130 000 kg wiegt.

Der elektrische Strom, der für *Kraft-* und *Beleuchtungszwecke* erforderlich ist, wird auf großen Schnelldampfern in einer Maschinenanlage erzeugt, deren Größe oft die einer kleineren Stadt übertrifft. Auf Kriegsschiffen hat sich für den Antrieb der Dynamomaschinen die Dampfturbine das Feld erobert, auf Handelsschiffen sind es vorwiegend schnellaufende Dampfmaschinen, die sich billiger herstellen lassen, aber auch hier hat die Dampfturbine schon ihren Einzug gehalten, da gerade sie für den Antrieb von Dynamomaschinen die günstigsten Bedingungen bietet. Auf großen Dampfern finden sich häufig 4 Dynamomaschinen in besonderen Räumen aufgestellt und die Leitungen für die von den modernsten Formen der Glühlampen, wie Metallfadenlampen (Tantallampen z. B.) unterhaltene Innenbeleuchtung sind so angeordnet, daß sämtliche am Tage dunkle Räume von jeder der vorhandenen Dynamomaschinen erleuchtet werden können. Auch für die Handlampen, Kesselraum- und Maschinenlampen, sowie die Topp- und Positionslaternen wird auf neuen Dampfern ausschließlich elektrischer Strom verwendet.

Die unumgänglich nötige *Heizung* erfolgte früher durch einfache Zimmeröfen, heute findet sich fast ausschließlich die Dampfheizung und eine verbesserte Form dieser in Verbindung mit Luftheizung, bei der

manœuvring of the ship. Cases in which a ship was lost owing to the steering engine refusing to work are, unfortunately, not infrequent in the annals of steam navigation, but the modern engines are of such a perfect working order and act so reliably that a failure need scarcely be feared. The rudder must answer the direction of the reversing gear immediately and reliably. On large steamers the whole of the steering plant is installed below the water line for its better protection, and a spare steering engine is seldom lacking.

The steering engine may be operated from various parts of the ship. In steamers of a recent type it is generally manipulated from the bridge by a wheel, the action of which is transmitted to the steering engine by water-pressure.

The *dial telegraph* and the *axiometer* indicate the position of the rudder on the bridge and in other suitable places of the ship, thus insuring a constant surveillance of the action of the rudder.

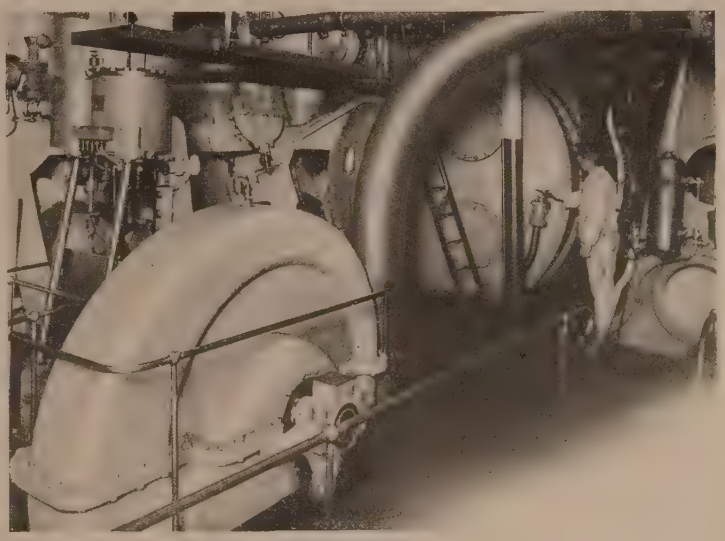


Fig. 6. Cooling Pump (in front), Condenser (behind).
Kühlpumpe (vorn), Kondensator (hinten).

There are, moreover, on the bridge a number of auxiliary devices, other than nautical, that ought to be mentioned here as bearing on the subject dealt with. In all of these appliances the latest improvements in electro-technics have been utilized in the most extensive manner. On the bridge of the latest types of steamers there is a *telephone system* extending to all parts of the vessel where communication is needed; *loud-speaking telephones*—so-called Stentor microphones —, substituting the speaking tube, transmit orders from the bridge to the engine-room, the pilot-room and the anchor stations; *electric whistles,* performing part of the duties of the navigating officer, guarantee correct signalling and relieve the men on the bridge of the duty of minding the steam-whistle at regular intervals for extended periods of time. Automatically they sound their single or regularly repeated signals, and as a rule there is a telegraph system connected with them.

Into the domain of auxiliary machines must be classed, furthermore, a number of important devices which are treated more fully in another column and need therefore only be mentioned briefly. These are the *fire-extinguishing systems* and *thermostats;* the *Clayton gas apparatus* for the extinction of fires, the disinfection of the ship, and the extermination of vermin; the *submarine bell signal apparatus,* and the *Lloyd-Stone system of automatically opening and closing the water-tight bulkhead doors* connecting the water-tight compartments of the ship.

Owing to the improved construction of ships, by which the hull is divided into a number of separate water-tight compartments, the danger of accidents through the admission of water into the ship has been very considerably diminished. In former times simple *hand-pumps* were employed for emptying the water-logged parts, whereas to-day the vessel is intersected in her entire length by a special system of *bilge-pumps.* After the bulkhead doors of the compartments adjoining the flooded one have been closed, the water is pumped out in a short time by powerful steam pumps, and the automatic mechanism of the bulkhead doors has been devised so ingeniously that the doors cannot be opened again until the compartment is pumped perfectly dry.

For the handling of freight and coal, and for swinging the boats in and out, there are *freight winches, coal winches, deck cranes,* and boat hoists of various types which in large steamers are all worked by steam engines; quite recently electricity has come to be employed for the operation of whole groups of these lifting devices, although on ships of the mercantile marine steam power is, as a rule, preferred on account of its more reliable working. In some cases this kind of machinery is driven by hydraulic pressure, but that system has not become general.

The *capstans* have likewise developed into large engine plants, of the capacity of which one gets an idea on being told that the weight of a single link of the largest size of an anchor chain 400 metres in length amounts to $4^1/_2$ cwts and that these links have a diameter of 88 milimetres and a length of nearly $^1/_2$ metre, so that the total weight of such a chain exceeds 130 000 kilograms.

The electric current required for driving and *illuminating purposes* is generated on large steamers

durch Elektromotoren betriebene Ventilatoren die Luft an der Außenseite eines innen von Dampf durchströmten Rohrsystems vorbeitreiben. Elektrische Heizung hat sich wegen des hohen Kostenpunktes nicht allgemein einzuführen vermocht, in den Staatskabinen neuerer Schnelldampfer wird sie jedoch häufig verwendet.

Eine ganz besondere Wichtigkeit beanspruchen die Einrichtungen, die dazu dienen, für alle Räume des Schiffes, besonders der bewohnten, bei jeder Witterung reine Luft zu gewährleisten. Die Maschinen- und Kesselräume werden außer durch Windrohre, durch große elektrisch betriebene *Schleuderventilatoren* gelüftet, die Kammern und Salons, außer durch ebenso angetriebene Schraubenventilatoren, durch welche die verbrauchte Luft abgesaugt und frische eingeführt wird, durch natürliche Lüftung vermittels Windrohre. Durch besonders konstruierte Seitenfensterventilatoren wird dafür gesorgt, daß Gänge, Wasch- und Baderäume, Klosetts usw., stets frische Luft erhalten; die Spülung der Aborte erfolgt durch besondere Pumpenanlagen.

Mit der Dauer der Reise und den erhöhten Ansprüchen an die Verpflegung verwöhnter Reisender wachsen natürlich auch die Ansprüche an die Frischerhaltung des Proviants und je nach dessen Beschaffenheit finden sich eine ganze Anzahl verschiedener Kühlräume, für Bier, Gemüse, Obst, Fleisch, Fisch, Geflügel usw., die sämtlich einer verschiedenen Temperatur bedürfen, dazu kommen noch die Kühlschränke in den Pantries für Butter, Aufschnitt, Mineralwässer, Wein und dergl., deren Temperatur jederzeit von außen kontrolliert werden kann.

Die Erzeugung der erforderlichen niedrigen Temperatur geschieht in einer besonderen *Kühlanlage,* in denen dazu geeignete Gase, schweflige Säure, Ammoniak oder Kohlensäure abwechselnd verdampft und wieder verflüssigt werden. Vorzugsweise wird in diesem Raum durch Rohrleitungen zirkulierende Soole auf eine niedrige Temperatur gebracht und dann in die zu kühlenden Räume mit Proviant geleitet, oder gekühlte Luft wird direkt benutzt, in Obst- und Fleischkammern eingeführt und erzeugt hier dann gleichzeitig die erforderliche Ventilation. Daneben finden sich Einrichtungen, um künstliches Eis durch Einhängen von mit Süßwasser gefüllten Formen in tief gekühlte Soole zu erzeugen. Auf Kriegsschiffen finden sich auch, außer zu den genannten Zwecken, Kühlanlagen zur Kalterhaltung der Munition, die bei Temperaturen, wie sie in den Tropen herrschen, leicht zur Zersetzung neigt und dann gefährliche Explosionen hervorrufen kann.

In umfassendem Maße hat die Ausnutzung von Maschinenkraft sich des ganzen *Wirtschaftsbetriebes* bemächtigt. In der Küche kommt ausschließlich hochgespannter *Dampf für fast alle Kochzwecke* zur Verwendung; elektrisch geheizte Brat- und Röstapparate ermöglichen jederzeit in kurzer Zeit die Herstellung von Speisen, Fleischschneide- und Kartoffelschälmaschinen, natürlich auch elektrisch angetrieben, verrichten mit der größten Sparsamkeit ihre Arbeit in dem zehnten Teil der Zeit, als wenn es von Hand geschehen würde. Der Bäcker bedient sich elektrisch angetriebener Teigmisch- und Knetmaschinen, der Messerputzer macht sich die Elektrizität ebenfalls dienstbar, der Konditor verwendet sie zur Herstellung von Speiseeis und zum Schaumschlagen, in den Pantries finden sich elektrisch angetriebene Brotschneide- und Aufschnittmaschinen, Schüsselwaschvorrichtungen und Wärmplatten. Ebenso sind elektrisch geheizte Kaffeemühlen, Kaffee-, Schokolade- und Eierkocher in Anwendung, kurz, fast alle Handhabungen des Wirtschaftsbetriebes werden elektrisch erledigt.

In der Dynamomaschinenanlage erzeugter Starkstrom betreibt Personenaufzüge von einem Deck zum anderen, Schwachstrom speist die Telephonanlagen, vermittels welcher sich von einer Zentrale aus alle Kammern und Räume miteinander in Verbindung setzen lassen, ja im Hafen läßt sich von Bord aus Anschluß an die städtische Zentrale erhalten.

Um den Reisenden bei dem verhältnismäßigen Wohlleben an Bord körperliche Bewegung zu verschaffen, besitzen die neuesten Passagierdampfer *Turnsäle mit medico-mechanischen Apparaten* raffiniertester Art, und die in der Druckerei *elektrisch betriebene Druckmaschine* stellt nicht nur die täglichen Menus und Konzertprogramme her, sondern sie übermittelt den Reisenden auch die durch *drahtlose Telegraphie* ihr zugegangenen neuesten Weltereignisse in einer Tageszeitung.

Es ist daher nicht zu viel gesagt, wenn das moderne, für den Reiseverkehr eingerichtete Seeschiff eine Vereinigung fast aller Errungenschaften der Technik genannt wird, die in letzter Linie immer der Sicherheit, dem Wohlbefinden und der Bequemlichkeit des Reisepublikums nutzbar gemacht werden.

Hermann Wilda.

by an engine plant the size of which frequently surpasses that of a small city. In the case of warships the steam turbine has taken the lead in the operation of the dynamo engines, whereas for the mercantile steamers the cheaper fast-running steam engines are, as a rule, preferred; but even here the steam turbine has made its way because it offers the most favorable chances for the working of dynamo engines. On big steamers there are often four dynamo engines placed in separate compartments, and the current for the illumination of the ships, which is effected by the latest systems of incandescent lamps, such as *metal filament lamps* (Tantalum lamps, for instance), are distributed in such a manner that all rooms to which the daylight has no access can be lighted from each of the dynamo engines.

The indespensable *heating* of the interior of ships was formerly done by ordinary stoves; to-day, however, these are almost entirely replaced by steam heating or an improved form of it in connection with hot air, this system providing ventilators, driven by electro-motors, by which the air is passed along the outside of a conduit of pipes through the inside of which steam is conducted. Electric heating apparatus have not been generally adopted owing to the heavy expenses, but they are frequently installed in the cabines-de-luxe of the latest express steamers.

Quite especial importance is attached to the devices by which all parts of the ship, and more particularly the inhabited rooms, are supplied with fresh air regardless of the weather. The engine and boiler rooms are ventilated by powerful electric-driven *centrifugal ventilators* besides the ordinary airpipes, while in the saloons and staterooms the impure air is exhausted, and fresh air admitted, by electric fan ventilators and by natural ventilation through air-pipes. By specially constructed ventilators affixed to the windows the passages, lavatories, bathrooms, toilet rooms etc., are continuously aired. The flushing of the water-closets is done by special pumps.

With the length of the voyage and the increased demands of fastidious passengers in regard to the catering the requirements in the way of facilities for the storage of provisions have, of course, kept pace. According to the nature of these latter there are provided on board modern passenger steamers a large number of store-rooms of various types for the storage of beer, vegetables, fruit, meat, fish, poultry, etc., each room requiring a special temperature. To these store-rooms are added ice-chests in the pantries for the cold storage of butter, meat, mineral water, wine, etc., the temperature of which can be ascertained and regulated from without at any time.

The necessary low temperature is generated by a special *refrigerating plant* in which suitable gases— sulphurous acid, ammoniac or carbonic acid— are alternately evaporated and liquefied.

Machine power is playing a very important part in the whole of the culinary department. In the kitchens high-tension *steam is exclusively used for the cooking of nearly everything.* All kinds of electrically driven machines perform their work most economically and in a tenth of the time required by manual labor.

Intense current generated by the dynamo engines drives lifts up and down between the decks; the minimum current operates the telephone system which extends from a central station to and among all saloons and staterooms and other inhabited quarters of the ship. When in port, connection can be effected even with the central telephone office in the respective city.

In order to provide sufficient physical exercise for the passengers to counterbalance the effects of a good cuisine and idleness, the latest passenger steamers are equipped with gymnasiums containing the most complicated *medico-mechanical apparatus.* In the printing-office *electric printing machines* print not only the daily bills of fare and concert programmes, but also the daily papers in which the latest news are supplied to the passengers through the medium of wireless telegraphy.

Without exaggeration the modern ocean-going passenger steamer may, therefore, be said to be a combination of all the achievements of technical science, which are in their final purpose always employed with a view to providing for the safety, wellbeing and comfort of the traveling public.

Hermann Wilda.

Dampfturbinen und Turbinendampfer.

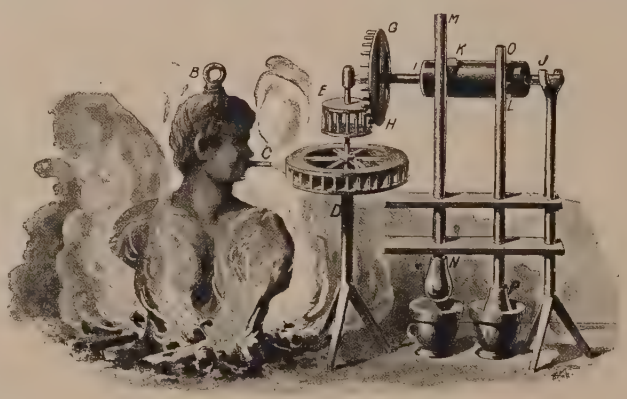
Der Kolbendampfmaschine, welche die großartige Entwicklung unserer Industrie und unseres Verkehrswesens herbeigeführt hat, ist in der Dampfturbine ein scharfer Konkurrent entgegengetreten. Die Dampfturbine hat kein Gestänge, um die hin- und hergehende Bewegung des Dampfkolbens in eine drehende zu verwandeln, sie erzeugt unmittelbar eine Drehbewegung der Welle; sie braucht auch keine jener sinnreichen Steuerungsgetriebe, welche die Tätigkeit des Dampfes in einer Kolbenmaschine regeln. Auf der zu drehenden Welle sitzt das Turbinenlaufrad, von einem dampfdicht schließenden Gehäuse umgeben. Dieses Rad trägt an seinem Umfange kleine gekrümmte Schaufeln, zwischen welchen der Dampf mit großer Geschwindigkeit hindurchströmt. Die Schaufeln lenken seine Bewegungsrichtung ab und übertragen dadurch einen Teil der Geschwindigkeitsenergie des Dampfes auf das Rad. Neben dieser Einfachheit in der Führung des Dampfes tritt uns aber gleich ein großer Nachteil der Dampfturbinen, sofern sie wenigstens dem Schiffsantrieb dienen sollen, entgegen; mit dem Fortfall der Steuerung verschwindet auch die Möglichkeit, durch einfaches Umlegen der Steuerung wie bei Kolbenmaschinen eine Umkehr der Drehbewegung herbeizuführen. Eine Dampfturbine kann sich nur in einer Richtung drehen, was für die Erzeugung elektrischen Stromes und für andere stationäre Betriebe auch vollständig genügt. Soll die Dampfturbine aber zur Fortbewegung von Schiffen dienen, so muss sie manöverierfähig sein, d. h. jeden Augenblick die Drehrichtung wechseln können. Man erreicht diese Manöverierfähigkeit bei den Dampfturbinen, indem man außer der Vorwärtsturbine noch eine Rückwärtsturbine einbaut. Allerdings fallen bei den Dampfturbinen die Umsteuerungsmaschinen der Kolbenmaschinen fort; man braucht nur die betreffenden Absperr-Ventile zu öffnen und zu schließen. Die Dampfturbinen sind wiederum von jenen lästigen Erschütterungen frei, welche bei schnellaufenden Kolbenmaschinen auftreten und welche Schlick durch seine Ausbalanzierungsmethode so erfolgreich bekämpft hat; die durch die arbeitenden Schraubenpropeller auftretenden Stöße können allerdings auch bei einem Turbinendampfer nicht verschwinden. Ein weiterer Uebelstand der Turbine liegt darin, daß sie nicht für verschiedene Geschwindigkeiten gleich ökonomisch arbeitet, sondern bei abnehmender Geschwindigkeit in bezug auf den Dampfverbrauch und damit natürlich bezüglich des Kohlenverbrauches recht wenig vorteilhaft wirkt. Dieser Uebelstand fällt weniger für Handelsdampfer als für Kriegsschiffe ins Gewicht, da erstere meistens mit voller Geschwindigkeit fahren, während letztere sowohl für Höchstgeschwindigkeit als auch für die weit langsamere Marschgeschwindigkeit eine gute Oekonomie aufweisen sollen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, baut Parsons neben den Hauptturbinen noch Marschturbinen ein, so daß man auf einem mit Parsons-Turbinen ausgerüsteten Kriegsschiffe Hauptturbinen für die Vorwärtsfahrt des Schiffes, Rückwärts- und Marsch-Turbinen hat. Parsons teilt seine Turbinen in Hochdruck- und Niederdruckturbinen und gibt jeder Turbine eine besondere Welle, so daß er bei einer Hochdruckturbine und zwei Niederdruckturbinen drei Wellen, bei je einer Hochdruck- und je einer Niederdruckturbine vier Wellen benötigt. Die deutschen Turbinen, z. B. die A-E-G-Turbinen sind Einwellenturbinen, d. h. Hoch- und Niederdruckturbine wirken auf eine Welle, so daß man bei diesen Turbinen mit zwei Wellen auskommen kann, wie es die Ausführung des bisher einzigen deutschen Turbinendampfers der Handelsmarine, des „Kaiser", zeigt. Dieser Dampfer gehört der Hamburg-Amerika-Linie und versieht den Passagierdienst nach den deutschen Nordseebädern. Die Dampfturbinen beanspruchen weniger Bedienungspersonal, da sie in ihrem Aufbau und ihren einzelnen Teilen einfacher sind; sie bedürfen während der Liegezeiten in den Häfen nicht so komplizierter und vielseitiger Instandhaltungsarbei-

Steam Turbines And Turbine Steamers.

The steam turbine is a keen competitor of the piston steam engine which has given rise to the vast development of our industry and traffic. The steam turbine has no rods or levers for converting the reciprocatory movement of the steam piston into a rotary movement, it produces a direct rotary movement of the shaft, and does not require any of those ingenious controlling mechanisms for regulating the action of the steam in a piston engine. The turbine moving wheel or so-called rotor is mounted on the shaft to be rotated and is surrounded by a steam tight casing. This wheel is provided on its periphery with small curved blades between which the steam flows at a high speed. The blades deviate its direction of movement and thereby transmit part of the kinetic energy of the steam to the wheel. This simplicity in the guiding of the steam is however confronted by a great disadvantage of the steam turbines when used for the propulsion of ships; the absence of the controlling means also renders it impossible to effect a reversal of the rotary movement by simply reversing the controlling gear as in connection with piston engines. A steam turbine can only rotate in one direction which is quite sufficient for generating electric current and for other stationary operating systems. If the steam engine however is to serve for propelling ships, it must be able to manœuvre, i. e., be capable of changing the direction of rotation at any moment. This capacity of manœuvring is effected in steam turbines by erecting a rearward turbine beside the forward turbine. The controlling gear of the piston engine is of course dispensed with in the steam turbine; it is only necessary to open the stop valves and quickly close same. The steam turbines are also free from those troublesome vibrations which are produced in high-speed piston engines and which Schlick has so successfully overcome by his counterbalancing method; the shocks arising from the screw propellers can of course also not be got rid of in a turbine steamer. A further disadvantage of the turbines is that in the case of different speeds they do not operate with the same economy but in the event of decreasing velocity act with very little advantage with respect to consumption of steam as well as consumption of coal. This disadvantage affects merchant ships less than men-of-war, as the former mostly travel at full speed whereas the latter show a good economy for the highest speed as well as for the very slow cruising speed. In order to remedy this evil, Parsons erects cruising turbines besides the main turbines so that on a man-of-war equipped with Parsons turbines there are main turbines for the forward movement of the ship, rearward and cruising turbines. Parsons divides his turbines into high pressure and low pressure turbines and provides each turbine with a separate shaft, so that he requires for one high pressure turbine and two low pressure turbines three shafts and for one high pressure and one low pressure turbine four shafts. The German turbines, those of the Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft for example, are single shaft turbines, i. e., high and low pressure turbines operating on one shaft so that two shafts suffice for these turbines, as is shown by the construction of the only German turbine steamer of the merchant fleet, the "Kaiser".This steamer belongs to the Hamburg-American Line and conveys passengers to the German North Sea watering places. The steam turbines require very little attendance as they are simpler in construction and in their individual parts. When in port, they do not require such complicated and extensive repairs. The desired economy of space and weight has not yet been attained, it has not yet been possible to attain with the turbines the low consumption of coal of the merchant ship engines but they are equal to the reciprocating engines of the men-of-war, as the requirements to be fulfilled in connection with the construction of men-of-war are also unsatisfactory for reciprocating engines. The steam turbines are thus used with success for special types

ten. Die anfangs erhoffte Ersparnis an Raumbedarf und Gewicht hat sich noch nicht erreichen lassen, ebenso ist es der Turbine bisher nicht gelungen, den niedrigen Kohlenverbrauch der Handelsschiffsmaschinen zu erreichen, dagegen sind sie den Kolbenmaschinen der Kriegsschiffe gewachsen, da der Kriegsschiffbau Anforderungen stellt, welche auch für Kolbenmaschinen ungünstig sind. Und so sehen wir die Dampfturbinen bei ganz besonderen Schiffsklassen erfolgreich: bei Torpedobooten, Kreuzern und auch bei den schnellen Passagierdampfern in den englischen Gewässern. Bedingung für den Erfolg der Dampfturbinen ist immer eine hohe Schiffsgeschwindigkeit und große Maschinenstärke. Auch bei seinen großen Linienschiffen hat England Turbinenantrieb gewählt, weil auch hier die Turbinen wegen der erwähnten für Kolbenmaschinen ungünstigen Bedingungen konkurrenzfähig sein können. Dagegen haben die Resultate der Dampfturbinen in den großen englischen Passagier-Dampfern: "Victorian" und „Virginian" der Allan-Linie, „Lusitania" und „Mauretania" der Cunard-Linie noch keine Ueberlegenheit der Dampfturbinen gegenüber den Kolbenmaschinen auf diesem Gebiet beweisen können. Wenn auch die beiden letztgenannten Schnelldampfer den Geschwindigkeits-Rekord, allerdings nur um ¾ Knoten, gebrochen haben, so darf man nicht vergessen, unter welchen pekuniären Opfern dieses erreicht ist, und von einem Passagierdampfer muß man doch ganz entschieden eine gute Rentabilität verlangen. Da nun die durch den Geschwindigkeitszuwachs von ¾ Knoten gewonnene Zeit noch nicht genügt hat, die Reisedauer für die Reisenden praktisch abzukürzen, da die Schiffe zu spät am Ankunftstage in New York eintreffen, um die Passagiere noch landen zu können, mithin die eine letzte Nacht nicht gespart wird, andererseits die deutschen Schiffe in Cherbourg und Southampton an die Fahrzeiten der Eisenbahnzüge gebunden sind, so darf der Gesamterfolg der neuesten Cunard-Dampfer nicht allzu hoch eingeschätzt werden. Jedenfalls darf man zugunsten der deutschen Schnelldampfer nicht vergessen, daß sie eine längere Strecke zu durchlaufen haben als die englischen Schiffe und daß gerade die Geschwindigkeit im Kanal durch die dort oft mit 2 Knoten Geschwindigkeit laufende Tide und die häufigen Nebel stark beeinträchtigt wird, ganz abgesehen von der Tatsache, daß gegen Ende der Reise die Geschwindigkeit am schwierigsten aufrecht zu erhalten ist. Ein fernerer Nachteil erwächst den Turbinendampfern aus ihren Propellern, welche kleinere Durchmesser haben müssen als die von Kolbenmaschinen angetriebenen Schrauben. Deshalb geht die Geschwindigkeit der Turbinendampfer bei schwerem Wetter merklich zurück. Man kann deshalb wohl behaupten, daß die Cunarder auf den Rekordprobefahrten Großes geleistet haben, daß aber die Leistungen der Dauerfahrten dagegen merklich zurückstehen. Während die Leistungsfähigkeit der deutschen Schnelldampfer von Jahr zu Jahr wächst, ist es kein gutes Zeichen, daß die „Mauretania", nachdem sie elf Monate im Dienst war, schon eine sehr umfangreiche Reparatur nötig hatte.

Dampfmaschine Heros von Alexandrien (200 v. Chr.), im Prinzip der heutigen Dampfturbine ähnlich.
Steam Engine of Hero of Alexandria (200 B. C.), similar in principle to the modern steam turbine.



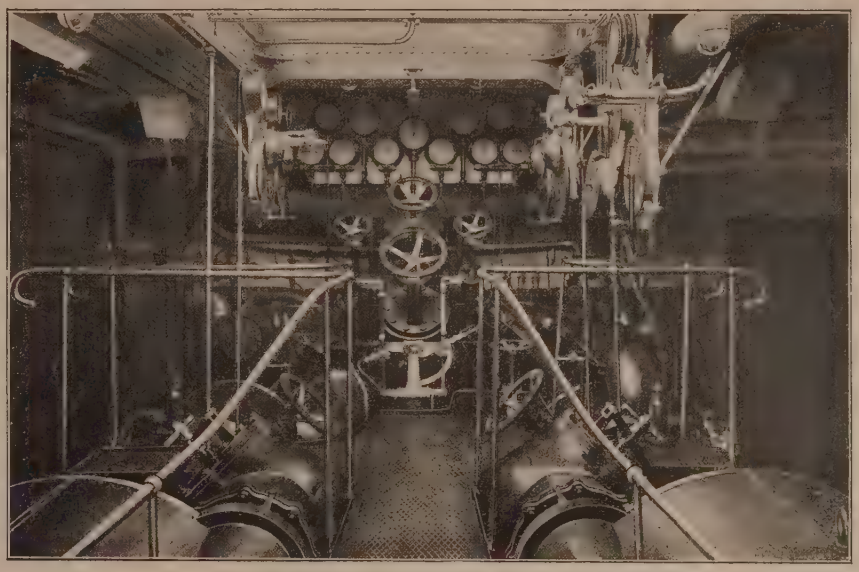
Branca's Dampfmaschine. — Branca's Steam Engine (1628).
By Courtesy of Messrs. Mac Millan & Co., London.

Die Idee der Dampfturbine ist alt, doch sind wirklich praktisch brauchbare Ausführungen erst in der Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts hergestellt. Nötig dazu war die hohe Vollendung unserer heutigen Werkzeugsmaschinen und Herstellungs-Methoden, sowie die Güte des zur Verwendung kommenden Materials, wie es die heutigen Hüttenwerke herzustellen vermögen, denn im Dampfturbinenbau werden an die Güte des Materials und die Genauigkeit der Herstellung hohe Anforderungen gestellt.

In der Kolbendampfmaschine wirkt der Dampf durch seine Spannungsenergie, den Dampfkolben hin- und herschiebend. Die Kolbenstange überträgt den vom Dampf auf den Kolben ausgeübten Druck unter Zuhilfenahme des Kreuzkopfes auf die Pleuelstange, welche ihrerseits die Welle dreht.

In der Dampfturbine wird die Bewegungsenergie des Dampfes in mechanische Arbeit umgesetzt. Läßt man gespannten Dampf durch geeignete Vorrichtun-

of ships: torpedo boats, cruisers and also express passenger steamers in the English waters. The success of the steam turbines always depends on a high speed of the ship and great engine power. England has also adopted turbine propulsion for her large battleships because the turbines are again capable of competing owing to the said unsatisfactory conditions for piston engines. The results of the steam turbines in the large English passenger steamers "Victorian" and "Virginian" of the Allan Line, and "Lusitania" and "Mauretania" of the Cunard Line have however in this respect not been able to prove any superiority of the steam turbines over the piston engines. Although the two last-named express steamers have broken the speed record, though by only ¾ of a knot, yet it should not be forgotten under what pecuniary sacrifices this is attained, and a good profit must by all means be demanded of a passenger steamer. Now as the time gained by the increase of speed of ¾ of a knot has not been sufficient for practically shortening the voyage for the traveller, as the vessels arrive too late on the day of arrival in New York for landing the passengers, the last night tus not being saved, and on the other hand, the German vessels at Cherbourg and Southampton are limited to the starting times of the mail trains, the entire success of the newest Cunard steamers should not be too highly estimated. At any rate it should not be forgotten in favour of the German express steamers that they have a longer distance to cover than the English vessels and that the speed is greatly affected by the frequent fogs in the Channel irrespective of the fact that the speed is very difficult to maintain towards the end of the voyage. A further disadvantage of the turbine steamers arises from their propellers which must have smaller diameters than the propellers driven by piston engines. It may therefore be contended that the Cunard steamers have achieved great things during the record trial-trips but that the efficiencies of the regular trips have undergone a considerable decrease. Whilst the efficiency of the German express steamers increases from year to year, it is not a good sign that the Mauretania, after being eleven months in service, required extensive repairs.

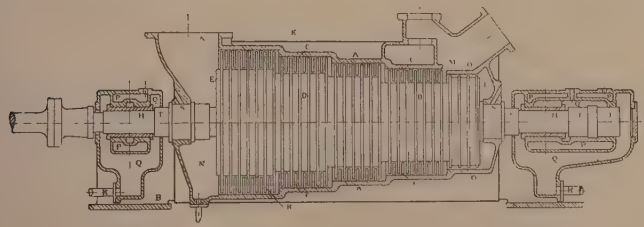


Engine Room Of The Torpedo Boat S 125.
Maschinenraum des Torpedobootes S 125.
(Turbinia A. G., Berlin.)

The idea of the steam turbine is old, but really practical constructions have only been made in the middle of the 'Eighties of last century. This depended on the high state of perfection of our present machine tools and manufacturing methods as well as the quality of the material employed, which our present foundries are able to produce, as great requirements have to be fulfilled in the construction of steam turbines so far as quality of material and accuracy of manufacture are concerned.

In the piston steam engine, the steam produces in consequence of its expansive energy a reciprocatory movement of the steam piston. The piston rod transmits by means of the cross-head the pressure exerted by the steam on the piston to the connecting rod which rotates the shaft.

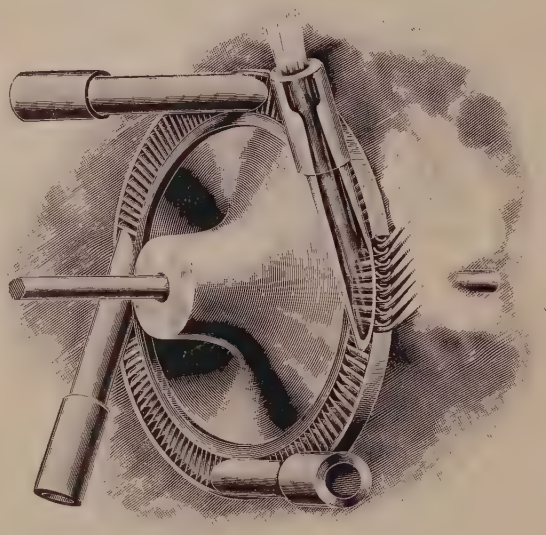
In the steam turbine, the moving energy of the steamer is converted into mechanical work. If the expanded steam is caused to pass through suitable means such as pipes or channels, whose cross-sectional area tapers towards the outlet, the steam exerts an accelerating action on itself and assumes a high speed of outflow, whilst its expansion decreases accordingly. If, for example, steam of 10 atmospheres flows through a nozzle, which is



Longitudinal Section Of A High Pressure Turbine (Parsons' System).
Längsschnitt einer Parsons-Hochdruckturbine.
(Turbinia A. G., Berlin.)

gen strömen, etwa Rohre oder Kanäle, deren Querschnitt sich nach der Austrittseite hin verengt, so wirkt der Dampf auf sich selber beschleunigend ein und nimmt eine hohe Ausströmungsgeschwindigkeit an, während dabei seine Spannung entsprechend sinkt. Läßt man z. B. Dampf von 10 Atm. durch eine Düse strömen, welche so konstruiert ist, daß die Spannung des Dampfes während des Durchströmens bis auf 0,1 Atm. heruntergeht, so verläßt er die Düse mit einer Geschwindigkeit von 1200 m/sek. Nach der Beaufortschen Windskala beträgt die Geschwindigkeit des Orkanes 40 m/sek. Mit dieser außerordentlichen Geschwindigkeit durchströmt er die von den gekrümmten Schaufeln gebildeten Zwischenräume des Turbinenrades, wobei er seine Geschwindigkeit an das Rad abgibt, welches sich nun natürlich mit großer Geschwindigkeit drehen muß.

Wir erkennen hier gleich die Eigenart der Dampfturbinen: die große Umfangsgeschwindigkeit, infolge derer sie für den Antrieb von Schiffsschrauben ohne weiteres nicht brauchbar ist, da diese verhältnismäßig niedriger Umdrehungszahlen bedürfen. Wie schon erwähnt, ist die praktisch brauchbare Dampfturbine noch sehr jung. Der Engländer Parsons und der Schwede de Laval sind die beiden genialen Erfinder, welche man als die Pioniere des modernen Dampfturbinenbaues bezeichnen kann. In der Mitte der 80er Jahre des verflossenen Jahrhunderts traten beide mit ihren Turbinensystemen an die Oeffentlichkeit, und beide waren erfolgreich. Die nebenstehende Abbildung zeigt eine de Laval-Turbine; man erkennt leicht die 4 Düsen, aus welchen der Dampf mit hoher Geschwindigkeit ausströmt, ebenso das am Umfange mit Schaufeln besetzte Rad. Die Einführung dieser Düsen ist das große Verdienst de Lavals.



De Laval-Turbine.

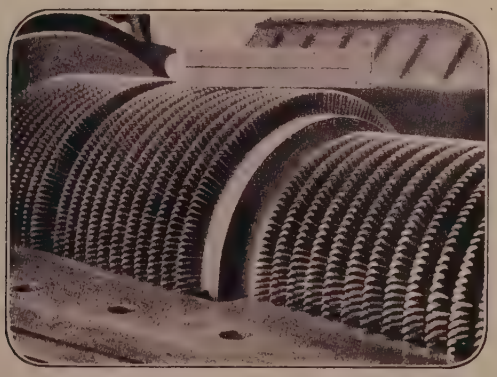
Da die ganze Spannungsenergie des Dampfes auf einmal, also in einer Stufe, in Geschwindigkeit umgesetzt wird, so haben wir in der vorliegenden Ausführung eine einstufige Turbine. Nun hat die Erfahrung gezeigt, daß die günstigste Geschwindigkeit, mit welcher sich der Umfang des Turbinenrades drehen muß, zwischen ½ bis ⅓ der Dampfgeschwindigkeit liegt. Bei einer Dampfgeschwindigkeit von 1200 m/sek. kommt man also auf Radgeschwindigkeiten von mindestens 400 m/sek. Nur ein ganz vorzügliches Material kann zur Herstellung der Räder benutzt werden. Läßt man die Turbine mit praktisch verwendbaren Umdrehungen laufen, so erhält man große Raddurchmesser oder bei kleineren Raddurchmessern sehr große Umdrehungszahlen, welche die Einschaltung eines Rädervorgeleges nötig machen. De Laval hat sich von den großen Umdrehungszahlen nicht abschrecken lassen. Es sind Turbinen mit 20 000 und mehr minutlichen Umdrehungen gebaut. Die Ausführungsschwierigkeiten waren nicht gering; sie sind jedoch von de Laval in selten vollkommener Weise überwunden worden. Diese Turbinen eignen sich natürlich nicht, um Schiffe fortzubewegen, da der Antrieb der Schraubenpropeller, wie schon gesagt, niedrige Umdrehungszahlen verlangt.

Die erste, für den Schiffsantrieb brauchbare Turbine ist die Parsons-Turbine, die auch den Dampfturbinenbau im allgemeinen außerordentlich in Fluß gebracht hat.

Im Gegensatz zu de Laval, welcher, wie wir sahen, die ganze Geschwindigkeit in nur einer Stufe ausnutzte, verwendet Parsons sehr viele Druckstufen, d. h. er erniedrigt die Spannung des Dampfes stufenweise, jedesmal nur um einen verhältnismäßig kleinen Betrag und erzielt dadurch pro Stufe auch nur eine kleinere Dampfgeschwindigkeit. Nachdem der Dampf das erste Laufrad durchströmt hat, gelangt er in einen feststehenden, am Turbinengehäuse befestigten Kranz von Leitschaufeln, in welchen der Dampf so geführt wird, daß er die für das nächste Laufrad nötige Strömungsrichtung erhält. So enthält die Parsons-Turbine eine große Anzahl nebeneinander gereihter Leit- und Laufräder. Eine zweite Eigentümlichkeit liegt darin, daß nicht nur in den Leitkanälen, sondern auch in den Kanälen der Laufräder Spannung in Geschwindigkeit umgesetzt wird; infolgedessen herrscht in dem Spalt zwischen Lauf- und Leitrad ein gewisser Ueberdruck. In den beiden Turbinen von de Laval und Parsons stehen sich die am meisten voneinander verschiedenen Turbinensysteme gegenüber. Wir haben gesehen, daß die de Laval-Turbine eine einstufige Turbine ist und da der Dampf in den Düsen ganz entspannt ist, wenn er in das Laufrad eintritt, so herrscht vor und hinter dem Laufrade der gleiche Druck, diese

so constructed that the expansion of the steam decreases to 0,1 atmosphere during its passage, it will leave the nozzle at a speed of 1200 m. per second. According to Beaufort's wind-scale, the speed of a gale amounts to 40 m. per second. The steam flows at this high speed through the intermediate spaces formed by the curved blades and transmits this speed to the wheel which must now rotate with a high velocity.

We now perceive the peculiarity of the steam turbines: the great peripheral speed in consequence of which it is not available per se for the propulsion of ships' propellers, as the latter require comparatively low speeds. As already stated, the practically available steam turbine is still in its infancy. The Englishman Parsons and the Swede de Laval are the two ingenious inventors who may be termed the pioneers of modern steam turbine construction. In the middle of the 'Eighties of last century, both made their turbine systems public and both were successful. The annexed illustration represents a de Laval turbine; one can readily perceive the 4 nozzles, from which the steam flows at a high speed and also the bladed wheel on the periphery. The adoption of these nozzles is due to de Laval. Since the wohle expansive energy of the steam is converted into speed all at once, i. e., in one stage, the present construction represents a single-stage turbine. Now experience has shown that the most satisfactory speed, at which the peripheral part of the turbine wheel must revolve, is between ½—⅓ of the steam velocity. With a steam velocity of 1200 m. per second, we attain wheel velocities of about 700 m. per second. Only material of a very excellent quality can be used for making the wheels. If the turbine revolves at practically available speeds, we have large wheel diameters or very high velocities with smaller wheel diameters, which velocities necessitate the interposition of wheel gearing. De Laval has not been deterred by the high velocities. Turbines have been built with speeds of



Turbine Drum With Directing And Moving Wheels.
Beschaufelung der Turbinenspindel.

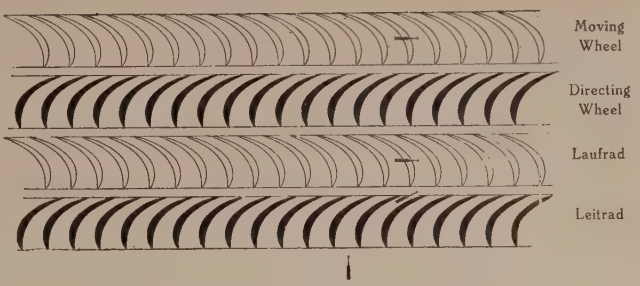


Diagram Of The Parsons Turbine Wheels.
Diagramm der Parsons-Schaufeln.

20,000 and more revolutions per minute. The difficulties in building the turbines were not slight. They have however been fully overcome by de Laval. These turbine are of course not adapted for propelling ships, as the propulsion of the screw propellers require low speeds, as already stated.

The first turbine available for the propulsion of ships is the Parsons turbine, which has also given rise to the extensive construction of steam turbines.

As compared with de Laval, who, as we have already perceived, used the whole velocity in only one stage, Parsons employs several stages of thrust, i.e. he decreases the expansion of the steam in stages and each time only to a comparatively small extent, thereby also attaining per stage only a small steam velocity. After the steam has passed through the first moving wheel, it enters a stationary rim of directing vanes which is secured to the turbine casing and in which the steam is so guided that it receives the direction of flow necessary for the next moving wheel. The Parsons turbine thus contains a large number of directing and moving wheels arranged side by side. A second peculiarity resides in the fact that expansion is converted into velocity not only in the directing channels but also in the channels of the moving wheels; consequently, there is a certain reaction in the gap between moving wheel and directing wheel. The de Laval and the Parsons systems represent the the types of turbines that are most widely different in their constructions. We have seen that the de Laval turbine is a single-stage turbine, and as the steam is cut off in the nozzles when it enters the moving wheel, there prevails before and behind the moving wheel the same thrust, thus this turbine as compared with the Parsons reaction turbine is an equal thrust or simply a thrust turbine and when taking both features together: a single stage thrust turbine, whilst Parsons is a multi-stage reaction turbine. The other turbine systems keep within these limits. The steam may first be cut off entirely and deprived of its velocity in a number of stages, thus producing a thrust turbine with velocity stages, or the decrease of thrust is distributed over several stages without also using, as in the Parsons system, the moving wheels for the

Turbine ist also im Gegensatz zur ParsonsschenUeberdruckturbine eine Gleichdruck- oder kurz: Druckturbine, und zwar wenn man beide Kennzeichen zusammen nimmt: eine einstufige Druckturbine, während die Parsons'sche eine mehrstufige Ueberdruckturbine ist. Zwischen diesen Grenzen bewegen sich nun die übrigen Turbinensysteme. Man kann den Dampf zunächst vollständig entspannen und ihm in einer Reihe von Stufen seine Geschwindigkeit entziehen, dann hat man eine Druckturbine mit Geschwindigkeitsstufen, oder man verteilt die Druckabnahme auf mehrere Stufen, ohne wie bei Parsons die Laufräder mit zur Energieumwandlung zu benutzen, dann erhält man eine Druckturbine mit Druckstufen; schließlich kann man Druck- und Geschwindigkeitsstufen vereinigen. Neben der Parsonsturbine sind in neuerer Zeit noch weitere Turbinensysteme, welche sich im stationären Betriebe seit längerer Zeit bewährt haben, auch für den Antrieb von Schiffen herangezogen. Von diesen nennen wir zunächst die Turbine der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, welche unter Benutzung des Systemes des Amerikaners Curtis eine eigene Konstruktion herausgearbeitet hat. Wie oben erwähnt ist der Dampfer „Kaiser" mit A.-E.-G. Turbinen ausgerüstet. Der „Kaiser" ist von dem Stettiner Vulkan erbaut, welchem auch der Bau von Torpedobooten und kleinen Kreuzern für die Kaiserlich Deutsche Marine in Auftrag gegeben ist. Diese Fahrzeuge erhalten A.-E.-G. Turbinen, welche der Stettiner Vulkan zum Teil selbst herstellt. Auf dem Kontinent liegt der Bau der Parsons-Turbine in den Händen von Brown Bovery & Co. und der Turbinia Akt.-Ges. Seit etwa Jahresfrist hat die Werft von Blohm & Voss in Hamburg das Ausführungsrecht für Parsons-Turbinen erworben, und rüstet die ihr in Bau gegebenen Dampfer mit Parsons-Turbinen aus. Auch die Kaiserliche Marine hat die Lizenz für den Bau von Parsons-Turbinen erworben.

Die Zoelly-Turbine ist das von der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich ausgearbeitete System. Sie hat sich ebenfalls in einer großen Zahl elektrischer Zentralen bewährt und wird von mehreren großen Firmen, u. a. von der Norddeutschen Maschinen- und Armaturen-Fabrik und von der Krupp-Germania-Werft gebaut. Als Schiffsturbine ist die Zoelly-Turbine zunächst in einem von der Howaldt-Werft gebauten Versuchsdampfer eingebaut; infolge der erzielten Resultate erhielt die Krupp-Germania-Werft den Auftrag, einen kleinen Kreuzer für die Kaiserl. Deutsche Marine mit Zoelly-Turbinen auszurüsten. Die Schichau-Werft endlich baut mehrere Torpedoboote für die Kaiserl. Deutsche Marine, für deren Antrieb sich die genannte Werft mit der Firma Melms & Pfenniger in München verbunden hat, um deren im stationären Betriebe ebenfalls bereits erprobte Turbinen für Schiffsantrieb auszubilden. Schließlich sei noch die Schulz-Turbine erwähnt, für welche sich die Akt.-Ges. „Weser" interessiert.

Ohne Zweifel hat die Dampfturbine, welche im stationären Betriebe schon so Großes geleistet hat, sich auch als Schiffsmaschine eine Achtung gebietende Stellung erkämpft. Es ist gewiß keine leichte Aufgabe, die so hoch entwickelte Kolbenschiffsmaschine zu verdrängen — die kommende Zeit wird zeigen, wie weit dieses den Dampfturbinen gelingt.

Prof. F. Zeiter.

conversion of energy, whereby a thrust turbine with thrust stages is produced; finally, thrust and velocity stages may be combined. Besides the Parsons turbine, other turbine systems which have stood the test in stationary plants have recently been used for the propulsion of ships. We may allude to the turbine of the Allgemeine Elektrizitäts - Gesellschaft which has developed into a peculiar construction by means of the systems of the American Curtis. As already stated, the steamer "Kaiser" is equipped with a turbine of the Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. The "Kaiser" was built by the Stettiner Vulcan, who have also been entrusted with the construction of torpedo boats and small cruisers for the Imperial German Navy. These vessels are provided with turbines of the Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft which are partly made by the Stettiner Vulcan.

The Parsons turbine is being built on the continent by Brown, Boverie & Co. and the Turbinia Actien-Gesellschaft. About a year ago, the shipbuilders Blohm & Voss of Hamburg acquired the right of making Parsons turbines and are now equipping their steamers with Parsons turbines. The Imperial Navy has also acquired a licence for building Parsons turbines.

The Zoelly turbine is the system which has been developed by the firm Escher, Wyss & Co., of Zürich. It has also stood the test in a large number of electric central stations and is being built by several large firms, amongst which are the Norddeutsche Maschinen and Armaturen-Fabrik and the Krupp Germania-Werft. The Zoelly turbine was first fitted as a ship's turbine in a trial-steamer built at the Howaldt-Werke shipbuilding yard and owing to the results obtained, the Krupp Germania-Werft received the order to equip a small cruiser with Zoelly's turbine for the Imperial German Navy. Finally, the Schichau Werft built several torpedo boats for the Imperial German Navy, for the propulsion of which the said shipyard has almalgamated with the firm of Melms & Pfenninger, Munich, in order to develop their turbines for propelling ships, which former have already stood the test in stationary working systems. The Schulz turbine may also be mentioned, in which the Aktien-Gesellschaft "Weser", Bremen, is interested.

The steam turbine, which has already achieved such great things in stationary operating systems, has undoubtedly also gained a meritorious position as a ship's engine. It is obviously no easy task to displace the piston engine, which is so highly developed — the future will show to which extent it is possible for steam turbines to accomplish this object.

Prof. F. Zeiter.

Die Reparaturwerkstatt an Bord.

Auf den modernen Ozean-Dampfern sind außer den Dampfkesseln und den eigentlichen Schiffsmaschinen, welche zur Fortbewegung des Schiffes dienen, Maschinen der verschiedensten Art (Luft- und Wasserpumpen, Spills, Krane, Eismaschinen für Kühlräume, dynamo-elektrische Maschinen zur Erzeugung von Licht und Kraft usw.) in so großer Anzahl vorhanden, daß es nicht wundernehmen darf, wenn Reparaturen an der Tagesordnung sind. Hieran wird auch durch den Umstand nichts geändert, daß eine große Anzahl Reserveteile, teils laut Vorschrift der Versicherungsgesellschaften, teils auf Veranlassung des leitenden Ingenieurs, an Bord gehalten werden; denn es ist ganz unmöglich, für jeden der Abnutzung stark unterworfenen Maschinenteil Ersatzstücke mitzunehmen, die andererseits meist erst genau passend gemacht werden müssen. Die Ausführung dieser Arbeiten muß in kürzester Zeit und dabei doch in durchaus sachgemäßer und zuverlässiger Weise erfolgen können, um jede dadurch eintretende Störung im Schiffsbetriebe so schnell wie möglich wieder zu beheben. Das kann jedoch nur in einer praktisch und sachgemäß angelegten Reparaturwerkstatt geschehen, auf deren vollkommenste Einrichtung und Ausstattung somit der größteWert zu legen ist. Hierzu kommt, daß es in vielen überseeischen Häfen überhaupt nicht möglich ist, notwendige Reparaturen ausführen zu lassen. Bestenfalls aber sind die Preise, welche man selbst für die geringfügigsten Arbeiten zahlen muß, so hoch, daß sich die Einrichtung einer Reparaturwerkstatt an Bord unter allen Umständen bezahlt macht. Vor allen Dingen aber erleichtert man hierdurch den Schiffsingenieuren den ohnehin sehr schweren und verantwortungsvollen Dienst.

Für die Größe einer solchen Werkstatt sind in erster Linie die an Bord herrschenden Raumverhältnisse ausschlaggebend.

Da man gezwungen ist, hier den Platz bis aufs äußerste auszunutzen, so wird der Raum für die Reparaturwerkstatt trotz ihrer nicht zu unterschätzenden Wichtigkeit doch stets sehr beengt sein, und man ist daher genötigt, sich auf ein Minimum von Maschinen und Werkzeugen zu beschränken, deren Auswahl aus diesem Grunde doppelt sorgfältig getroffen werden muß.

Der beschränkte Raum gestattet naturgemäß nicht, große und schwere Maschinen aufzustellen; man muß sich also mit kleinen und mittleren Typen begnügen, und man kann dies um so mehr, als es für gewöhnlich unmöglich sein dürfte, große Stücke in die Werkstatt zu bringen.

Der Antrieb der Maschinen erfolgt am zweckmäßigsten durch einen Elektromotor, welcher auf einen Transmissionsstrang arbeitet; von diesem gehen dann die Riemen zu den Deckenvorgelegen der einzelnen Maschinen ab. Sollte die zur Verfügung stehende elektrische Energie nicht ausreichen, so müßte an die Stelle des Elektromotors eine kleine Dampfmaschine treten.

Bei der Aufstellung der Maschinen ist auf die Bewegungen des Schiffes Rücksicht zu nehmen, die eine sehr solide Befestigung der Maschinen erheischen. Vor allen Dingen ist aber bei der Anbringung der beweglichen Gegenstände dafür Sorge zu tragen, daß sie nicht umhergeschleudert werden und Beschädigungen von Personen und Sachen verursachen können; Schubkasten und dergl. müssen daher gegen unbeabsichtigtes Aufgehen oder Herausfallen gesichert sein.

The Repairing Workshop On Board Ship.

Modern ocean steamers are not only equipped with the steam boilers and the marine engines proper, which are adapted to propel the ship, but also with all kinds of machinery (air and water pumps, capstans, cranes, refrigerating machinery for refrigerating chambers, dynamo-electric machines for generating light and power, etc.) in such a large number that it is not astonishing when repairs are a daily occurrence. Moreover, matters are not improved by a large number of spare parts being kept on board, partly according to the regulations of the insurance companies and partly by order of the chief engineer, because it is quite impossible to take spare parts for every machine part that is subjected to wear and tear, as they must as a rule be made to fit accurately. This work must be done in a very short time and in an accurate as well as reliable manner so as to be able to overcome any interruption in the ship's working system. This however is only possible in a practically and appropriately constructed repairing shop, the fixtures and equipment of which are of the greatest importance. The fact must also be taken into consideration that in many oversea harbours it is not even possible to do the necessary repairs. In any case, however, the prices charged for even the most trifling work are so high that the erection of a repairing shop on board will always prove lucrative and greatly facilitate the very difficult and responsible duties of the marine engineers.

The space for the repairing shop will always be very limited notwithstanding its great importance, and it is therefore necessary to reduce machinery and tools to a minimum, for which reason very great care should be taken when selecting the same.

The limited space does not of course allow of large and heavy machines being erected; one must thus be satisfied with small and medium types, especially as it may not always be possible to bring large parts into the workshop.

Repairing Shop On Board The S. S. "Kaiser Wilhelm II."
Reparaturwerkstatt an Bord des D. „Kaiser Wilhelm II."
(Ludwig Loewe & Co., A.-G., Berlin.)

The machines are preferably driven by an electromotor operating on a transmission trace; the belts extend from the latter to the overhead gearing of the individual machines. If the available electric energy is not sufficient, the electromotor should be replaced by a small steam engine.

When erecting the machinery, the movements of the ship must be taken into consideration, which necessitate a very rigid fixture of the machines. Special care should be taken when mounting the movable parts to prevent them from having too much play and doing damage to persons and things.

Spezialmaschinen für Metallbearbeitung.

Die enormen Anforderungen, welche heutzutage an die Leistungsfähigkeit eines Werftbetriebes gestellt werden, haben eine ganze Reihe von Spezialbranchen in der Eisenindustrie ins Leben gerufen, die sich ausschließlich mit der Herstellung von Spezialmaschinen der verschiedensten Art beschäftigen. Besonders wichtig sind für moderne Werftbetriebe die Werkzeugmaschinen geworden, die der Verarbeitung der Metalle dienen und durch welche gewaltige Eisen- und Stahlmassen in alle erdenklichen Formen gebracht werden können.

Unter den Fabriken, welche sich diesem Industriezweig widmen, nimmt die Bonner Maschinenfabrik Mönkemöller, G. m. b. H. in Bonn a. Rh. eine hervorragende Stellung ein. Diese Maschinenfabrik und Eisengießerei, zu deren regelmäßigen Abnehmern außer den großen deutschen Schiffswerften, wie Howaldtswerke-Kiel, Vulkan-Stettin, Germaniawerft-Kiel, die kaiserlichen Werften von Kiel und Wilhelmshaven gehören, baut als Spezialität Blechbearbeitungsmaschinen.

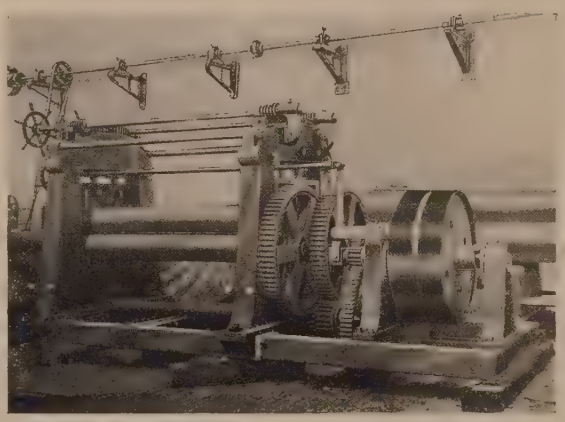


Fig. 1. Richtmaschine. — Straightening Machine.
(Bonner Maschinenfabrik Mönkemöller, G. m. b. H.)

Das Gebiet der Verarbeitung mittelst der auf dem Werk hergestellten Maschinen erstreckt sich dabei von den schwersten Panzerplatten größter Abmessung bis zu dem feinsten im Schiffsbau verwendeten Eisen- und Messingblech. Das Prinzip der Firma ist dabei, nur moderne, aber bewährte Konstruktionen in erstklassiger Ausführung auf den Markt zu bringen, was durch das große Verbreitungsgebiet, den hohen Absatz und die vielen Nachbestellungen ihrer Maschinen von den Abnehmern auch anerkannt wird.

Für den eigentlichen Schiffbau liefert die Firma die Maschinen zum Richten, Biegen, Abkanten, Hobeln, Lochen und Schneiden der Bleche. Für die Ausrüstung kommen noch in Frage die Zieh- und Exzenterpressen. Wir führen nebenstehend einige dieser Maschinen im Bilde vor:

Fig. 1 zeigt eine Richtmaschine mittlerer Größe für Blechstärken bis 25 mm bei einer größten Breite der zu richtenden Tafeln von 2000 mm, für Riemenantrieb mittelst offenem und gekreuztem Riemen. Die Maschine arbeitet mit 5 Walzen, abweichend von den normalen Konstruktionen, die 7 Walzen und zwar 5 Richt- und 2 Ausgangswalzen haben. Die Ausgangswalzen verhindern dabei das Runden des aus der Maschine tretenden Bleches und vereinfachen und beschleunigen dadurch den Richtprozeß ganz wesentlich.

Fig. 2 stellt eine kombinierte Schere, Stanze und Winkeleisenschere dar.

Die Maschine schneidet Blech bis zu einer Stärke von 32 mm, und stößt in demselben Nietlöcher von ebenfalls 32 mm Durchmesser. Die Winkeleisenschere schneidet für Schiffbauzwecke Bulbeisen bis zu 150 mm Steghöhe. Der Antrieb erfolgt von der Transmission aus. Ausgerüstet ist die Maschine noch mit 2 Kranen, um ein bequemes Arbeiten zu ermöglichen. Bei langen Blechen, bei denen die Niete in gleichbleibender Entfernung steht, verwendet man automatische Lauftischstanzen, wie solche Fig. 3 zeigt. Das Blech wird hierbei auf den Tisch aufgespannt und wird der jedesmal notwendige Vorschub des Tisches von einer Lochmitte bis zur nächsten, nachdem er einmal eingestellt ist, von der Maschine selbsttätig bewirkt. Dieser Vorschub ist von 0—80 mm verstellbar. Das stärkste Blech, das auf der abgebildeten Maschine noch gelocht werden kann, ist 15 mm.

Für die Schiffsausrüstung kommen noch die von der Firma gebauten Zieh- und Exzenterpressen in Frage. Auf denselben werden z. B. die Beleuchtungskörper, Türbeschläge aus Messing, Treppenknöpfe, Schilder, Laternen ausgeschnitten und dann in ihre Form gezogen. Auf den Ziehpressen werden aber vor allem Kupfer-, Emaille und verzinnte Geschirre aus Blechplatten in die gewünschte Form gebracht.

Special Machinery For The Working Of Metals.

The great demands which are to be met by the efficiency of a shipbuilding yard at the present day have given rise to a number of special branches of the iron industry which are exclusively engaged in the production of special machinery of various types. Machine tools have become of special importance for modern shipbuilding yards. These tools are adapted for the working of metals and enable huge masses of iron and steel to be converted into all imaginable shapes.

Amongst the factories, which belong to this branch of industry,the Bonner Maschinenfabrik Mönkemöller, G. m. b. H. of Bonn o. Rhine occupies a prominent position. This machine and iron foundry, whose regular customers are the large German shipbuilding yards, such as Howaldtswerke of Kiel, Vulkan of Stettin and Germaniawerft of Kiel, as well as the Imperial Shipbuilding Yards of Kiel & Wilhelmshaven, build sheet metal working machinery as a speciality.

The scope of working of the machines made at the Works extends from the heaviest armour plates of the largest dimensions to the finest iron and brass plates used in shipbuilding. The principle of the firm is to put on the market only modern but approved types of first class construction, which is also a recognised fact owing to the wide scope of use and large output of their machines as well as the numerous repeat orders received from their clients.

For shipbuilding proper, the firm supplies machinery for straightening, bending, edging, planing, punching and shearing the plates. The equipment also includes drawing and eccentric presses. Some of these machines are shown in the accompanying figures.

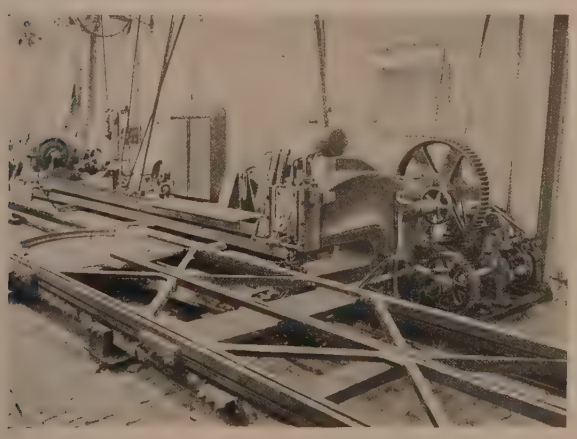


Fig. 3. Automatic Table Die.
Automatische Lauftischstanze.
(Bonner Maschinenfabrik Mönkemöller, G. m. b. H.)

Figure 1 represents a straightening machine of medium size for plate thicknesses up to 25 millimetres with a maximum width of 2000 millimetres of the plates to be straightened and is adapted for belt driving by means of open and crossed belts. The machine works with 5 rolls and thus differs from the standard

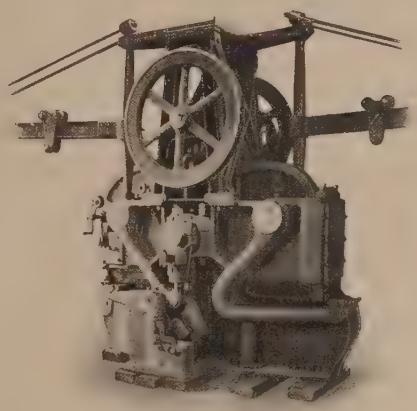


Fig. 2. Combined Die And Angle-Iron Shears.
Kombinierte Stanze und Winkeleisenschere.
(Bonner Maschinenfabrik Mönkemöller, G. m. b. H.)

types which have 7 rolls viz : 5 straightening rolls and 2 discharging rolls. The latter prevent the rounding of the sheet metal when passing out of the machine, whereby the straightening process is considerably simplified and accelereated. Figure 2 shows shears, die and angle-iron shears combined. The machine shears metal up to a thickness of 32 millimetres and punches rivet holes of 32 millimetres in diameter. The angle-iron shears cut bulb-iron to a height of 150 millimetres for shipbuilding purposes. The machine is driven from the shafting and is also equipped with 2 cranes for facilitating working. For long plates, in which the rivets are at equal distances apart, automatic table dies are used, as shown in figure 3. The sheet metal is stretched over the table and each necessary feed of the table from one hole to the next one after the adjustment of the table is effected automatically by the machine. This feed is adjustable from 0—80 millimetres. The thickest plate which may be punched on the machine as shown is 15 millimetres.

Sicherheitseinrichtungen auf Passagierdampfern.

Es gibt wohl kaum ein Beförderungsmittel, an welches so hohe Anforderungen bezüglich der Sicherheit der auf ihm befindlichen Menschen gestellt und bei dem daher so mannigfaltige Vorrichtungen vorhanden sein müssen, um diesen Zweck zu erfüllen, wie ein Schiff, insbesondere ein moderner transatlantischer Passagierdampfer. Das liegt in der Natur des Fahrzeugs selbst und in seiner Bestimmung.

Zunächst muß das Schiff, wie jedes andere selbständige Fahrzeug, einen *Fortbewegungsmechanismus* besitzen, der es befähigt, auch im Falle des Versagens des einen oder anderen Teiles desselben, sein Ziel sicher und ohne fremde Hilfe zu erreichen.

Da es sich aber nicht auf einem festen Unterbau, wie ein Wagen auf der Straße oder gar der Eisenbahnzug auf dem Schienengeleise, sondern in dem flüssigen Element fortbewegt, das ihm nicht nur keinen Halt bietet, vielmehr schon aus geringfügigen Anlässen das Schiff aus seinem Kurs zu bringen vermag, so muß es durch einen *absolut sicher wirkenden und kräftigen Steuermechanismus* dauernd in feste Bahnen gezwungen werden.

Als Aufenthaltsort für Tausende von Menschen und oft zugleich als Transportmittel für große Mengen Ladung von hohem Materialwert, muß es Vorkehrungen besitzen, um den Gefahren, die ihm sowohl in seinem Innern durch Feuersbrunst, Epidemie und dergl., wie auch vor allen Dingen von außen durch Sturm und Wellen, in der Nacht und im Nebel drohen, erfolgreich begegnen zu können, um so mehr, als auf der einsamen Fahrt über das Weltmeer auf Hilfe von außerhalb im allgemeinen nicht gerechnet werden kann; und schließlich muß das Schiff auch für den Fall, daß es den sicheren Hafen nicht mehr erreichen kann, Mittel haben, um die Passagiere, soweit es unter den gegebenen Verhältnissen überhaupt möglich ist, in Sicherheit zu bringen.

Die Erfüllung aller dieser Bedingungen gestaltet das Schiff zu einem äußerst komplizierten Organismus, und das Bewußtsein der Reedereien ihrer großen Verantwortlichkeit für die Sicherheit der immer größere Dimensionen annehmenden Ozeandampfer und der stetig wachsenden Zahl ihrer Passagiere, unterstützt durch die staatlichen und privaten Aufsichtsbehörden und die fortschreitende Entwickelung der technischen Hilfsmittel zur Vervollkommnung der Sicherheitseinrichtungen, fordert gebieterisch, den Schiffsorganismus derart auszugestalten, daß nach menschlicher Berechnung und menschlichem Können jede denkbare Gefahr verhütet, bezw. überwunden wird. Es dürfte daher bei der Vielseitigkeit der an einen transatlantischen Passagierdampfer herantretenden Gefahren nicht ohne Interesse sein, einen Ueberblick über die zu ihrer Vermeidung, bezw. Beseitigung erforderlichen Sicherheitseinrichtungen zu geben.

Was nun zunächst den Fortbewegungsmechanismus betrifft, so ist hier natürlich in erster Linie Rücksicht auf größtmögliche *Betriebssicherheit* zu nehmen. Sie wird herbeigeführt einmal durch Verwendung nur der allerdauerhaftesten und widerstandsfähigsten Materialien, die für die gesamte Maschinen- und Kesselanlage in Frage kommen, ferner durch eine der Höhe nach begrenzte und mit genügender Sicherheit rechnende Beanspruchung des Materials, sowie durch sachgemäße, in bestimmten Zeiträumen wiederholte

Safety Devices On Passenger Steamers.

There is, perhaps, hardly any means of transportation, of which so much is required in the way of safeguarding the lives of those entrusted to it, and which has to be equipped with so many and various appliances for the achievement of this end as a ship, more especially a modern transantlantic passenger steamer. This has its reason both in the nature of this particular means of locomotion and in the purpose it serves.

First of all, the ship, like every other self-propelling conveyance, must have a *locomotive mechanism* enabling her to reach her destination safely and without assistance, even if one or another part of this mechanism be out of gear.

Since the ship does not, however, move on a solid base like, for instance, a cart on the road or a train on the rails, but travels in the liquid element which not only does not offer her any support but, on the contrary, is able to knock her off her course even from an insignificant cause, she must be permanently forced into certain channels by a powerful and absolutely safe working steering gear.

Having to accommodate thousands of people, and often at the same time large quantities of cargo of great value, the ship must be fitted with precautionary measures enabling her to successfully overcome any internal dangers, such as fire, epidemics, etc., and, above all, such dangers as threaten her from without in the nature of storm and waves, darkness and fog. This becomes all the more necessary since on the lonely voyage across the ocean assistance from without cannot, as a rule, be relied upon. Moreover, in cases where the ship is unable to reach a port, means must at all events be provided on board to insure the safe landing of the passengers, if this is at all possible under the circumstances.

The fulfilment of all these conditions makes the ship an extremely complicated body. Shipowners, fully conscious of their great responsibility for the safety of their steamers, the size of which is constantly increasing, and for that of the ever increasing number of passengers entrusted to their care, and assisted by the superintendence of the Government and private authorities, as also by the ever progressing development of technical appliances for the perfection of safety devices, imperatively demand the construction of the ship's organism in such a manner that, so far as human calculation and human power are concerned, every conceivable danger is prevented, or overcome. In view of the diversity of dangers that may threaten a transatlantic passenger steamer, it may be of interest to give a general survey of the safety devices necessary for their prevention or removal.

As regards the locomotive mechanism, consideration must, of course, be given above all to the attainment of the most *perfect working order of the machinery*. This is achieved, in the first place, by employing none but the most durable and resistive materials for the entire engine and boiler plant; secondly, by limiting the wear and tear and not exceeding a certain percentage of the resisting power of the plant, and, lastly, by appropriate and regularly to be repeated *over-pressure tests* of those parts that are specially strained by the high pressure of the steam, thus insuring a constant control of the condition of the materials and the constituent parts of the

Ueberdruckproben der durch den hochgespannten Dampf besonders gefährdeten Teile dieser Anlage, um die Beschaffenheit des Materials und der einzelnen Konstruktionsteile dauernd unter Kontrolle zu haben. Für diejenigen Elemente, die erfahrungsgemäß besonders starker Beanspruchung oder Abnutzung, wie die beweglichen Glieder der Maschine und ihre Lager, unterliegen, sind Ersatzstücke und Vorrichtungen vorzusehen, um schadhafte Teile möglichst ohne Betriebsstörung auswechseln zu können. Für die Kesselanlage ist von besonderer Wichtigkeit eine selbsttätig wirkende Regulierung des Dampfdruckes, um Kesselexplosionen zu verhüten. Dies wird erreicht durch Anordnung von *Sicherheitsventilen,* welche den Dampf, sobald der Druck in den Kesseln die festgesetzte Höchstgrenze übersteigt, so lange nach einer ungefährlichen Stelle ableiten, bis der normale Druck wieder hergestellt ist. Wo eine größere Maschinen- und Kesselanlage in Frage kommt, ist es zweckmäßig, dieselbe so in mehrere voneinander unabhängige Gruppen zu zerlegen, daß selbst im Falle des Versagens eines Hauptgliedes der Maschinenanlage, wie z. B. einer ganzen Maschine oder Kesselgruppe, das Schiff imstande ist, seine Reise ohne fremde Hilfe fortzusetzen.

Zum Fortbewegungsmechanismus gehört außer der Maschinen- und Kesselanlage der von ersterer mittels der Wellenleitung angetriebene *Fortbewegungsapparat,* der in der transatlantischen Fahrt aus einer oder mehreren *Schrauben* besteht. Diese sowohl, wie die Wellenleitung dürfen selbstverständlich auch nur aus den allerbesten und zähesten Materialien bestehen und müssen genügend stark dimensioniert sein, da ein Versagen derselben das Schiff willenlos dem Spiel der Wellen preisgeben würde. So werden beispielsweise die Kurbelwellen auf den Schnell- und einigen anderen Dampfern des Norddeutschen Lloyd aus Nickelstahl und die Propeller auf sämtlichen großen Passagierdampfern des Lloyd aus bester Parsons' Manganbronze hergestellt. Von größtem Wert für die Sicherheit der Schiffahrt hat das Ende der achtziger Jahre bei großen überseeischen Passagierdampfern eingeführte und heute allgemein übliche *Doppelschraubensystem* sich erwiesen, d. h. ein System zweier voneinander unabhängiger Maschinengruppen, Wellenleitungen und Schrauben; denn ein derartig gebautes Schiff kann, falls ein Propeller aus irgendeinem Grunde versagen sollte, die Fahrt noch selbständig mit dem anderen Propeller fortsetzen.

Das Doppelschraubensystem spielt auch eine ganz bedeutende Rolle bei der *Manövrierfähigkeit* der Dampfer, wofür die Geschichte der Schiffahrt zahlreiche Beispiele aufzuweisen hat. Es sei nur an den im Oktober 1907 erfolgten Ruderbruch des Schnelldampfers des Norddeutschen Lloyd *Kaiser Wilhelm der Große* erinnert. Obwohl der Kapitän es in der Hand hatte, das etwa 700 Seemeilen entfernte Halifax als Nothafen anzulaufen, zog er es trotz des zur Zeit des Unfalls herrschenden sehr stürmischen Wetters vor, im Vertrauen auf eine genügende Steuerfähigkeit des Dampfers durch entsprechendes Manövrieren mit den beiden Schrauben, den Kurs beizubehalten und den weiteren, erheblich schwierigeren Weg nach seinem Bestimmungsort, der über den Atlantischen Ozean noch etwa 1700 Seemeilen und weiter durch den Kanal und die Nordsee bis Bremerhaven noch 600 Seemeilen betrug, zu wählen, was ihm auch ohne jeglichen Unfall gelang.

Selbstverständlich ist das alleinige Steuern mit Schrauben nur als Notbehelf anzusehen, da dieselben in erster Linie zur Fortbewegung des Schiffes dienen. Zum sicheren Manövrieren gehört vor allen Dingen ein *selbständiger und zuverlässiger Steuermechanismus.* Ganz besondere Sorgfalt ist dabei auf Konstruktion und Material des Ruders zu verwenden, um so mehr, als eine Auswechselung desselben auf hoher See nicht angängig ist. Während man früher die Ruder der großen Schiffe aus Stahlguß herstellte, werden dieselben in neuerer Zeit ganz aus Schmiedeeisen, bezw. geschmiedetem Stahl gebaut, welches Material wegen seiner bedeutenden Zähigkeit und Dehnbarkeit größtmögliche Sicherheit gegen Bruch bietet.

Die Betätigung des Ruders geschieht mittels der *Dampfsteuermaschine.* Auf den größeren Dampfern des Norddeutschen Lloyd ist eine auf der Pinne montierte, durch eine besondere Bremsvorrichtung mit dem Ruder verbundene Dampfsteuermaschine nach dem *Brownschen System* allgemein eingeführt, welche sich durch große Betriebssicherheit auszeichnet. Diese Maschine besitzt, wie übrigens auch Steuermaschinen anderer Konstruktionen, die Eigenschaft, Stöße des Ruders, die bei starkem Seegang leicht auftreten und den Steuermechanismus gefährden können, gleichsam elastisch aufzufangen und dadurch abzuschwächen. Gleichzeitig sind Vorrichtungen vorhanden, um den Ruderausschlag auf das nötige Maß, etwa 40° nach jeder Seite, zu beschränken. Für den Fall, daß dieselben versagen, ist am Hintersteven noch ein starker Ansatz angebracht, der das Ruder am weiteren Drehen verhindert. Außer der Hauptdampfsteuermaschine sind noch eine oder zwei Reservedampfsteuermaschinen vorgesehen und ferner noch eine Vorrichtung, mittels derer man das Ruder von Hand betätigen kann, falls auch die Reservemaschine versagen sollte. Der Antrieb der Steuermaschine erfolgt von der Kommandobrücke aus mittels eines Handrades, durch dessen Drehung die meist hinten im Schiff beim Ruderpfosten montierte Dampfsteuermaschine betätigt wird und das Ruder somit selbst in die jeweilig gewünschte Lage gebracht wer-

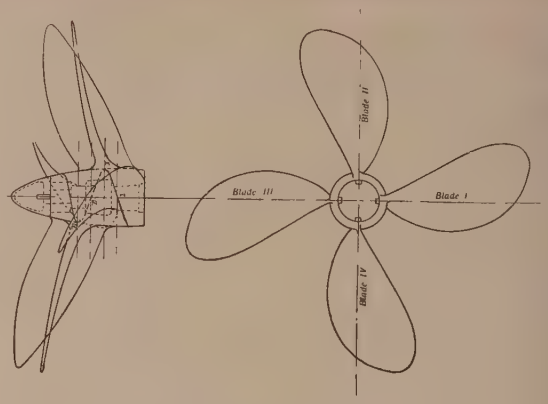
S. S. "Lützow".

„Niki" Propeller With Blad es Mounted Longitudinally On The Nave. — „Niki"-Propeller mit in der Längsrichtung auf der Nabe versetzten Flügeln.
(A.-G. „Weser", Bremen-Groepelingen.)

den kann. Früher war als Verbindung zwischen Steuerrad und Steuermaschine allgemein die sogenannte *Axiometerübertragung* in Gebrauch, d. h. eine durch eiserne Stangen in Verbindung mit Kegelrädern gebildete Leitung. Bei großen Schiffen kann eine derartige Anlage jedoch unter Umständen zu Komplikationen führen und, mit Rücksicht auf die erforderliche lange Leitung mit mehreren dazwischen eingeschalteten Kegelrädern, möglicherweise ein Versagen des Steuerapparates zur Folge haben. Daher wendet der Norddeutsche Lloyd bei solchen Schiffen die sogenannte *Telemotorübertragung* an, bei der mittels hydraulischen Druckes in etwa einen Finger dicken Röhrchen, die sich allen Krümmungen leicht anzupassen vermögen, der Dampfverteiler des Steuerapparates und somit die Steuermaschine selbst betätigt wird. Zur Erhöhung der Sicherheit wird noch eine von der ersteren völlig unabhängige Reservetelemotorleitung angeordnet. Damit der Steuerer sich jederzeit von der augenblicklichen Lage des Ruders überzeugen kann, befindet sich vor seinen Augen beim Steuerstand ein *elektrischer Ruderlageanzeiger.* Auf größeren Schiffen ist noch eine hintere, auf manchen sogar noch eine mittlere Kommandobrücke vorhanden mit entsprechenden Vorrichtungen, die eine dauernde Verständigung durch Telegraph und Telephon mit der vorderen Kommandobrücke, wie sie namentlich beim Manövrieren innerhalb des Hafens notwendig ist, ermöglichen.

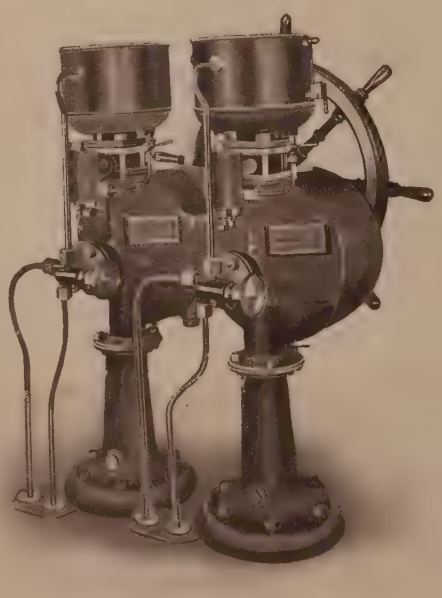
Zum sicheren Manövrieren gehört ferner ein zuverlässiger *Maschinentelegraph* mit Rückantwort. Letztere Einrichtung ist getroffen, damit der Schiffsführer die Gewißheit hat, daß sein gegebenes Kommando verstanden ist. Hierzu gehört noch ein Apparat, der sofort erkennen läßt, ob das Kommando auch richtig ausgeführt ist. Eine solche Vorrichtung ist mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Kommandostelle weit abgelegen ist von der Maschine, von der größten Wichtigkeit für ein sicheres Manövrieren. Als Sicherheit gegen etwaiges Versagen des normalen Maschinentelegraphen dient ein Reserve-Maschinentelegraph, sowie ein Sprachrohr nach der Maschine, mittels dessen die Befehle mündlich übermittelt werden können.

Manchmal ist es erforderlich — namentlich vor dem Einlaufen in den Hafen — die Fahrt des Schiffes zu unterbrechen. Zum Festhalten des Schiffes an dem gewählten Haltepunkt dient der *Anker.* Derselbe muß, ebenso wie die Ankerkette und das Ankerspill, mit Rücksicht auf die große Wichtigkeit des sicheren Manövrierens damit, besonders kräftig und dauerhaft hergestellt werden; außerdem sind stets noch mehrere Reserveanker an Bord. Zum Verholen des Schiffes im Hafen und zum Anlegen an der Kaimauer oder am Pier ist eine Anlage von Verholspillen vorgesehen, die bei größeren Schiffen sowohl vorn wie hinten angebracht sind, in Verbindung mit Klampen und Pollern zur Führung und zum Festmachen der Trossen.



Skizze zum „Niki"-Propeller mit nach rechts drehenden Flügeln.
Sketch of the "Niki" Propeller revolving to the right.

Dem Schiff können nun auf seiner einsamen Fahrt über den Ozean in seinem Innern und von außen Gefahren der verschiedensten Art entstehen. Die größte Gefahr, die ihm im Innern erwachsen kann, ist naturgemäß die *Feuersgefahr,* da sie den Verlust des Schiffes und damit den Verlust vieler Menschenleben und großer materieller Werte, die mit ihm selbst und seiner Ladung zugrunde gehen, zur Folge haben kann. Daher ist auf *Feuersicherheit* und gute *Feuerlöscheinrichtungen* besonderer Wert zu legen. Durch die allgemeine Einführung des elektrischen Lichtes an Bord der Schiffe ist gegenüber den früher gebräuchlichen Oel- und Petroleumlampen die Feuersgefahr zweifellos erheblich herabgemindert. Auch auf die sichere Unterbringung feuergefährlicher Stoffe, wie Oel und dergl., ist besonders Rücksicht zu nehmen. Nicht geringe Vorsichtsmaßregeln erfordert die *Ent-*



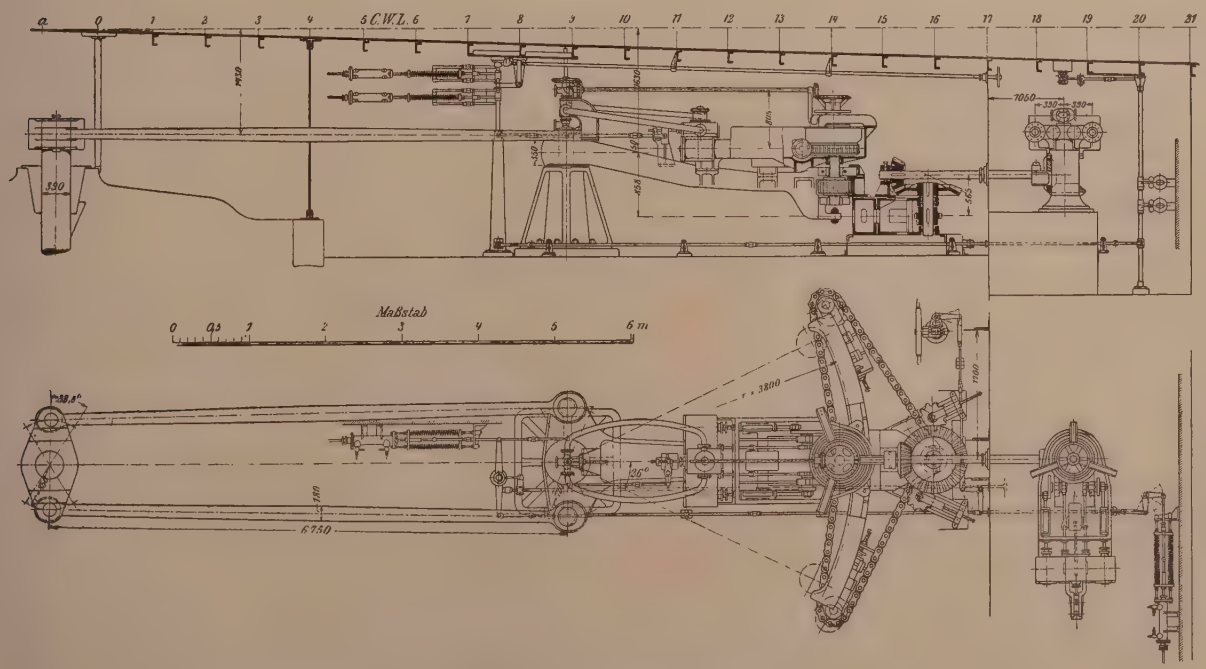
Doppel-Telemotorstation des D. „Derfflinger".
Double Telemotor Station of the S.S. "Derfflinger".

whole plant. For all those elements which, as experience teaches, are subjected to an especially heavy strain, viz., the mobile parts of the engine and the bearings, reserve supplies and implements are to be provided so that the damaged parts may be replaced, if possible, without an interruption of service. Of vital importance to the boiler plant is an automatic regulation of the steam pressure in order to avoid boiler explosions. This end is achieved by the introduction of *safety valves* which divert the steam into safe channels as soon as the pressure in the boilers exceeds the regulation limit, and until the normal pressure is restored. In the case of large engine or boiler plants it is advisable to arrange it in several independent sets so that even if a vital part of the plant, as, for instance, a whole engine or group of boilers, be out of order, the ship may continue the voyage by her own power.

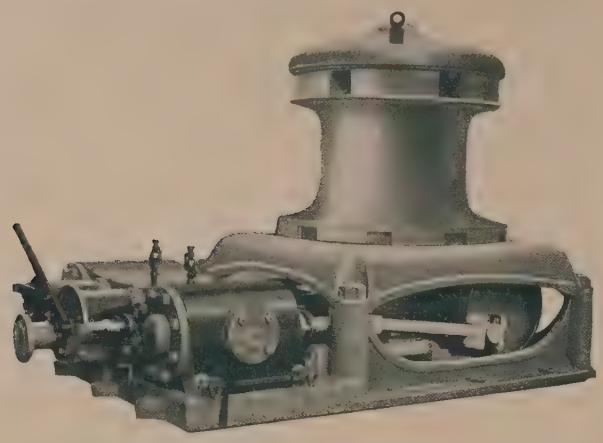
Another important part of the locomotive mechanism of the ship, besides the engine and boiler plant, is the *propelling apparatus,* which, in the case of transatlantic steamers, consists of one or more *screws* driven by shafting which, in its turn, is worked by the engines. It goes without saying that the screws as well as the shafting must be constructed of only the very best and most durable materials, and that they must have the requisite strength of structure, since a defect would reduce the ship to a position of helplessness. For this reason the crank-shafts of the express steamers and some of the other steammers of the Norddeutscher Lloyd are made of nickel steel, while Parson's manganese bronze is used for the propellers of all the large passenger steamers of the Lloyd. Of the highest consequence to the safety of shipping has been the *twin-screw system,* introduced in transoceanic passenger steamers of large size at the end of the 'Eighties and generally employed to-day, i. e., a system of two independent sets of engines, shaftings and screws, the value of which lies in the fact that even if one of the propellers be damaged in some way or another, the ship is still able to continue the voyage by means of the second propeller without outside assistance.

The twin-screw system also plays a very important part in the *manœuvring power* of steamers, as may be proved from numerous instances in the history of shipping. We need only mention the fracture of the rudder of the Norddeutscher Lloyd express steamer *Kaiser Wilhelm der Große,* which happened in October 1907. Although the captain could have taken the steamer into a harbor of refuge, Halifax being only about 700 miles distant, he decided, in spite of the gale prevailing at the time, to continue the much more difficult homeward voyage and, trusting to the sufficient manœuvring power of the steamer by aid of the propellers, brought the ship safely and without any further mishap to her destination, the distance across the Atlantic to the English Channel being about 1700 miles, while that from Plymouth to Bremerhaven was 600 miles.

Needless to say, the use of the screws for steering purposes can only be regarded as an expedient in



Steering Engine. — Rudermaschine.



Gangspill für einen Reichspostdampfer. — Capstan for an Imperial Mail Steamer. (Norddeutsche Maschinen- und Armaturen-Fabrik, Bremen.)

lüftung der Kohlenbunker. Für die sich hier leicht bildenden explodierbaren Kohlenwasserstoffgase muß durch geeigneten Einbau von Ventilatoren die Möglichkeit eines leichten Abzuges geschaffen werden; hierbei ist jedoch Sorge zu tragen, daß die Zufuhr von frischer Luft in die Kohlen vermieden wird, um etwaigen Selbstentzündungen der hierzu besonders neigenden Kohlen möglichst vorzubeugen.

Natürlich ist eine absolute Sicherheit gegen Feuer niemals zu erreichen; daher müssen vor allen Dingen auch Einrichtungen gegen schnelles Umsichgreifen eines entstehenden Brandes vorhanden, sowie schnell und sicher wirkende Vorkehrungen zur Bewältigung desselben getroffen sein. Von großem Wert für die Lokalisierung eines im Entstehen begriffenen Feuers sind die wasserdichten Querschotten, indem sie eine rasche Verbreitung desselben über das ganze Schiff, was bei leicht brennbarer Ladung und bei dem vorhandenen Zug möglich ist, verhindern. Man ist infolgedessen, wenn das Feuer rechtzeitig bemerkt wird, meist imstande, dasselbe auf die gefährdete Abteilung zu beschränken. Daher ordnet man auch in den bei den modernen Passagierdampfern häufig langen Aufbauten oberhalb des Schottendecks in gewissen Abständen quer über das Schiff sich erstreckende eiserne Wände, sogenannte *Feuerschotten* an.

Eine über die Hauptteile des Schiffes sich erstreckende elektrische *Feuermeldeanlage* ermöglicht in Verbindung mit einer nach allen Mannschaftsräumen sich verzweigenden *Feueralarm-Einrichtung* das sofortige Inbetriebsetzen der *Feuerlöschvorrichtungen.* Als solche findet man, außer der auf allen Schiffen vorhandenen Wasser-Feuerlöschleitung mit den dazu gehörigen Dampf- und Handpumpen, auf Passagierdampfern noch eine besondere Dampf-Feuerlöschanlage. An den Ventilkästen der Rohrleitung der letzteren befinden sich Oeffnungen, die zum Hineinreichen dienen, um ein entstandenes Feuer rechtzeitig entdecken zu können. Schließlich ist noch eine Anzahl Handfeuerlöschapparate, zur sofortigen Benutzung bereit, vorgesehen, die natürlich nur von Wert sein können, wenn ein Feuer im Entstehen, wie Kabinenbrand und dergl., bemerkt wird. Rauchschutzapparate mit elektrischer Lampe ermöglichen das Vordringen in mit Rauch angefüllten Räumen. Schwierig wird das Ersticken des Feuers, wenn es im Laderaum entstanden ist und nicht gleich wahrgenommen wird. Hier versagt unter Umständen Wasser und Dampf. Man hat viele Versuche gemacht, um solcher Gefahren Herr zu werden. Bekannt dürften die seinerzeit mit dem Gronwaldschen Apparat gemachten Versuche sein, der als Feuerlöschmittel Kohlensäure verwendet. Dieser Apparat erforderte aber zum Löschen eines Laderaumbrandes so große Mengen von Kohlensäure, daß er nicht zu allgemeiner Einführung gelangte. Kohlensäure hat auch noch den Nachteil, daß sie sich bei einer Temperatur von 1200° C. zersetzt und dann ihre Löschfähigkeit verliert. Als recht brauchbarer Apparat zum Löschen von Laderaumbränden scheint sich der in den letzten Jahren auf einer Anzahl von Schiffen des Norddeutschen Lloyd und anderer Linien, sowie auch von verschiedenen Hafenbehörden im In- und Auslande eingeführte *Clayton-Apparat* zu bewähren. Das in diesem Apparat erzeugte Gas besteht im wesentlichen aus schwefliger Säure und Stickstoff, besitzt eine große Löschkraft und zersetzt sich erst bei 2000° C., einer Temperatur, die bei Schiffsbränden selten vorkommen dürfte. Dieses Gas wird mit Hilfe eines Gebläses von unten in den brennenden Laderaum oder Kohlenbunker getrieben, steigt, während es sich über den ganzen Raum verbreitet, mit der beim Brandherd sich bildenden heißen Luft in die Höhe und ist, wie die Erfahrung gelehrt hat, bereits in einer Menge von 5—10% imstande, das Feuer zu ersticken. Um ein Wiederaufleben des Feuers durch die in dem gelöschten Raum noch vorhandene Hitze zu verhindern, wird die Luft in demselben mitsamt dem darin befindlichen Claytongas noch so lange durch den Wasserkühler des Apparates geleitet, bis der Herd des Feuers auf eine normale Temperatur gebracht ist.

Dieser Apparat besitzt übrigens auch noch andere wichtige Eigenschaften, die ihn gerade für den Schiffsgebrauch geeignet machen dürften, nämlich die Fähigkeit, die *Schiffsräume zu desinfizieren und Ungeziefer* — insbesondere Krankheiten übertragende Insekten, Ratten und dergl. — *zu töten;* denn gerade auf einem Schiff sind wirksame und sicher funktionierende Vorrichtungen zur Verhinderung der Verbreitung ansteckender Krankheiten von allergrößter Bedeutung. Selbstverständlich ist zur Sicherheit der Passagiere in sanitärer Beziehung in erster Linie Reinlichkeit im Schiff Bedingung. Ferner gehört hierzu die Anlage von luftigen, hygienischen und mit allen erforderlichen Hilfsmitteln ausgestatteten und von approbierten

case of emergency, since they are chiefly intended for the propulsion of the vessel. For the safe manœuvring of a ship an *independent and reliable steering gear* is required above all things. Special attention is to be paid to the construction of and the material used for the *rudder,* the more so as the latter cannot be replaced at sea in case of damage. Whereas in former years the rudders of large ships were constructed of cast steel, they are nowadays built entirely of wrought iron, or forged steel, which metals afford the greatest possible safety against fracture, owing to their considerable toughness and ductility.

The rudder is worked by the *steam steering engine.* On the larger steamers of the Norddeutscher Lloyd *Brown's steering engine* is used throughout, as it has proved to be extremely reliable. This engine, like those of a different type, has the quality of parrying, as it were, and reducing the shocks of the rudder, which are apt to occur in a rough sea and might injure the steering gear. At the same time precautions are taken by which the deflection of the rudder is reduced to the necessary measure, viz, about 40° to each side. In consideration of the possibility that these precautions be of no avail, a strong shoulder is affixed to the stern post, which prevents the rudder from turning any further. Besides the main steering engine, one or two auxiliary steering engines are provided as well as a device by which the rudder may be worked by hand power, if the auxiliary engines should likewise fail. The steering gear is operated from the captain's bridge by means of a hand wheel, by the turning of which the steering engine is operated, which is nearly always installed astern near the rudder post and places the rudder in the position required. In former years the communication between the wheel and the steering engine was universally effected by the so-called *axiometer transmission,* i. e., a transmission formed by iron rods in connection with bevel gear. With large ships a gear of this kind may, however, under certain circumstances lead to complications, the considerable length of the rods, with their bevel wheels introduced at intervals, being possibly instrumental in putting the steering gear out of order. The Norddeutscher Lloyd therefore employ on such steamers the so-called *telemotor transmission,* by which the steam distributor of the steering gear, and thus also the engine itself, are operated by means of hydraulic pressure conducted through small tubes about ½ inch in diameter, which adjust themselves to any bends. To increase the safety of this system, a second telemotor transmission, quite independent of the first, is installed. In order that the helmsman may at any time ascertain the position of the rudder,

Fire Alarm Apparatus in the Bridge House of the S. S. "Kronprinzessin Cecilie".
Feuermeldeeinrichtung im Brückenhaus des D. „Kronprinzessin Cecilie".

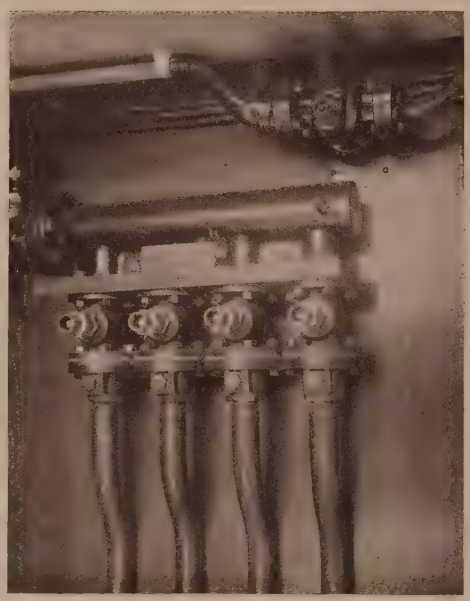
an *electric steering indicator* is placed in front of the wheel. On large steamers there is a second bridge abaft, some vessels having even a third one amidships. These bridges are fitted with the respective appliances for a continuous communication by telegraph, or telephone, with the forward bridge, which is necessary especially during manœuvres within the harbor.

In order to insure the accurate carrying out of the manœuvres, a reliable *engine-room telegraph* with reply is provided. This is done in order that the commanding officer may at once ascertain whether his order has been understood. Moreover, there is an apparatus which instantly shows whether the order was executed *correctly,* this device being of the utmost importance to the safe manœuvring of the ship considering that the captain's bridge is a long way off the engine-room. In the case of the engine-room telegraph being out of order, there is a speaking tube through which communications may be transmitted to and from the engine-room.

Sometimes it becomes necessary to stop the ship, especially before entering a port. In order then to protect the vessel from being swayed to and fro by the currents that are, as a rule, to be found in such places, the *anchor* is made use of. In view of its great importance to the safe manœuvring of the ship, the anchor, as well as the chain cable and the windlass, must be very strongly constructed. There are, moreover, always several reserve anchors on board. For the warping of the ship in the harbor, or bringing her up to the quay or pier, a number of capstans are provided which in the case of large ships are distri-

Aerzten geleiteten Hospitälern, und schließlich ist für eine sachgemäße Unterbringung der Nahrungsmittel Sorge zu tragen, um sie vor dem Verderben zu schützen.

Immerhin werden bei Beobachtung aller einschlägigen Vorsichtsmaßregeln dem Schiff in seinem Innern Gefahren nicht leicht entstehen können, dagegen droht ihm von außen beständig Unheil, insbesondere durch Sturm und Wellen. Diese Gefahren bedingen in erster Linie einen festen und dichten Schiffskörper aus bestem, zähem und widerstandsfähigem Material von ausreichender Stärke. An Stellen, die besonderen Beanspruchungen durch Seeschlag, Eis, Vibrationen des Schiffes etc. ausgesetzt sind, werden besondere lokale Verstärkungen angebracht. Auch die Verteilung des Materials ist von großer Wichtigkeit, um eine genügende Längs- und Querfestigkeit gegen die unausgesetzten Zug- und Druckbeanspruchungen, die durch die Wellen, sowie Schlinger- und Stampfbewegungen auf den Schiffskörper einwirken, zu erzielen. Damit die Schlingerbewegungen das Schiff nicht zum Kentern bringen, muß es vor allen Dingen genügende *Stabilität* besitzen. Dieselbe darf jedoch nicht zu groß werden, da im allgemeinen innerhalb gewisser Grenzen die Heftigkeit der Schlingerbewegungen mit der Stabilität wächst und leicht dadurch zu argen Verletzungen der Passagiere führen kann. Es müssen daher schon bei der Konstruktion der Schiffspläne genaue Berechnungen angestellt und gleichzeitig dem Schiffsrumpf in der wasserbespülten Zone geeignete Formen gegeben werden, sodaß das fertige Schiff eine zweckentsprechende Stabilität besitzt. Als sehr nützlich zur Abschwächung der Schlingerbewegungen haben sich die schon seit längerer Zeit eingeführten *Schlingerkiele* bewährt. Ganz aufheben lassen sich die Schlingerbewegungen jedoch nicht. Deshalb muß das Schiff auch in seinem Innern Sicherungen gegen die Wirkung dieser Bewegungen enthalten. Hierher gehören Vorsatzbretter vor den Betten und Kojen, um das Herausfallen aus denselben zu verhüten, Schlingerleisten an und auf den Tischen gegen das Herunterfallen von Tellern, Schüsseln etc. beim Speisen. Alle Gegenstände, soweit ihre Beweglichkeit im gewöhnlichen Betrieb zweckdienlich erscheint, müssen Vorrichtungen besitzen, um sie bei schwerem Wetter leicht und sicher befestigen zu können. Gegenstände, an denen gearbeitet wird, sind möglichst so aufzustellen, daß die daran beschäftigten Personen längsschiffs gerichtet stehen, damit sie beim Schlingern nicht ausgleiten oder umfallen; Schränke mit Geschirr und dergl. sind querschiffs aufzustellen, damit letzteres beim Schlingern nicht herausfällt und Verletzungen herbeiführt, bezw. selbst zerbricht. Für den gesicherten Verkehr im Schiff sind überall Handleisten zum Festhalten, nicht zu steile Trepen mit festem Geländer anzubringen und dergl. mehr. Um die Schlingerbewegungen auf ein möglichst geringes Maß zu reduzieren, hat der ehemalige Direktor des Germanischen Lloyd, der durch seine Erfindung des Massenausgleichs der Kolbenmaschine rühmlichst bekannte Dr. ing. Schlick, einen *Kreisel* konstruiert, der je nach der Größe des Dampfers in entsprechenden Abmessungen hergestellt und im Schiff nach einer bestimmten Richtung pendelnd aufgehängt, die von außen kommende, das Schlingern des Schiffes hervorrufende Kraft möglichst aufzehren soll. Wie sich der Kreisel im Großschifffahrtsbetriebe bewähren wird, muß jedoch noch abgewartet werden.



Dampf-Feuerlöschverteilungskasten mit Riechschrauben.
Distributor of a Steam Fire-Extinguishing Plant.

Als wirksames Mittel zur Beruhigung der Wellen verdient noch das bekanntlich schon in alter Zeit für diesen Zweck in Anwendung gebrachte und auch jetzt noch häufig benutzte Oel hervorgehoben zu werden.

Schutz gegen den Einfluß des Seegangs gewährt ferner ein genügend großer *Freibord* des Schiffes, d. h. eine genügend große Höhe des freien Oberdecks über Wasser. An der Bordwand muß ein festes und angemessen hohes Schanzkleid angebracht sein, damit überkommende Seen auf dem freien Deck befindliche Personen nicht über Bord spülen. Wasserschlagpforten im Schanzkleid von hinreichender Größe und Zahl sorgen für Beseitigung des auf dem freien Deck sich ansammelnden Wassers.

Weitere Gefahren können dem Schiff von außen erwachsen durch das Fehlen jeglicher Orientierungspunkte auf hoher See, insbesondere bei der Fahrt während der Nacht und im Nebel. Als Wegweiser dient der *Kompaß*. Die Zuverlässigkeit des Kompasses kann aber durch den stählernen Schiffskörper überhaupt, wie auch durch in seiner Nähe befindliches Eisen wegen der in letzterem Element vorhandenen

buted fore and aft and, together with fairleaders and bollards, serve for the handling and fastening of the hawsers.

Now, on her lonely voyage across the ocean the ship may encounter all sorts of dangers, both internal and external. The greatest mishap that can arise within the vessel is, of course, the *danger of fire,* since it may cause the loss of the ship and, thereby, of many lives and much valuable property in the shape of the ship herself and her cargo. Consequently special care should be given to the installation of precautionary measures for the prevention of fire and of an adequate *fire-extinguishing plant.* By the introduction of electric light on board ships, in the place of the old-fashioned oil lamps, the danger of fire is considerably lessened. Great attention must also be paid to the safe storage of inflammable goods and combustibles, such as oil, etc. Of great importance is, for example, the ventilation of the *bunkers.* The easily exploding carburetted hydrogen must be exhausted by means of ventilators, but at the same time great care is to be taken that no fresh air enter the bunkers by which a self-ignition of the coal might be caused.

Bulkhead Door (open). — Schottentür (offen).
(Lloyd-Stone-System.)

An absolute safety against fire cannot, of course, be guaranteed; hence it is all the more necessary to provide quickly and effectively working means of extinguishing a fire in the beginning. Besides the ordinary hydrant and hose system with the requisite steam and hand pumps that is to be found on every ship, and the steam fire-extinguishing plant employed on passenger steamers in addition to the first-named system, there are provided on the great liners a correspondingly large number of hand-worked fire-extinguishers, which latter are, however, only of use if a fire is noticed in the outbreak, as, for instance, in a cabin or similar inhabited place. Another safety device against the spreading of fire in the ship are the bulkheads, by the means of which a fire can be limited to its original seat. For this reason modern passenger steamers, which frequently have long superstructures above the bulkhead deck, are fitted with so-called *fire-bulkheads,* i. e. iron walls that are placed athwartships at certain intervals.

By means of *electric thermostats* distributed all over the principal parts of the ship and connected with an electric *fire-alarm system* extending to every part of the crew's quarters, the fire-extinguishing apparatus can be set to work at a moment's notice. More difficult becomes the task of quenching the fire if it breaks out in the hold and is not detected at once. In such a case water and steam may fail, and many experiments have been made in order to overcome this danger. Well known are the experiments made some time ago with the Gronwald apparatus, for which carbonic acid is used. So large a quantity of carbonic acid was, however, needed for extinguishing a fire in the hold that the introduction of the apparatus did not become general. Moreover, carbonic acid has the drawback of decomposing in a temperature of 1200° C. and losing its extinguishing power. A very serviceable apparatus for the extinction of fires in holds appears to be the *Clayton apparatus,* which has been employed for some years past in a large number of ships of the Norddeutscher Lloyd and of other lines, as well as by different harbor boards at home and abroad. The so-called Clayton gas generated in this apparatus consists in its principal elements of sulphurous acid and nitrogen and, besides possessing a great extinguishing power, does not decompose until a temperature of 2000° C. is reached, which is rarely the case with fires in ships.

This gas is introduced into the burning hold or bunker from below by means of a blowing-engine. It then rises with the hot air generated by the fire and spreads all over the room, a quantity of from 8 to 10 per cent. being considered sufficient to quench the fire. In order to prevent the fire from flaring up again owing to the heat prevailing in the room, the air, together with the Clayton gas contained in it, is conducted again and again through the water-cooler of the apparatus until the seat of the fire has reached a normal temperature.

This apparatus possesses, however, some other highly important qualities which make it very suitable for use on board ship, it being capable of *disinfecting ships* and *exterminating vermin,* especially insects propagating infectious diseases, rats, etc. This is all the more noteworthy as effective and surely working measures for the prevention of infectious diseases are of the utmost value on board ships. The first and foremost means of insuring the sanitary welfare of

und auf die Kompaßnadel störend einwirkenden magnetischen Kräfte leicht beeinträchtigt werden. Der Kompaß muß daher besonders sorgfältig reguliert, in seiner unmittelbaren Nähe Eisen nach Möglichkeit vermieden und auf die sachgemäße Anordnung und Verteilung des zunächst befindlichen Eisens besonders Bedacht genommen werden. Von besonderer Wichtigkeit für ein späteres korrektes Verhalten der Kompasse ist die Richtung, welche das Schiff während des Baues eingenommen hat, da sich in jedem im Bau befindlichen Schiff fester und halbfester Magnetismus bildet, den es mehr oder weniger dauernd beibehält und der infolge seiner Veränderungen den Kompaß störend beeinflußt. Bekanntlich ist die Nord-Südlage beim Bau am günstigsten. Ist das Schiff vom Stapel gelaufen, so wird es zweckmäßig um 180° gedreht, wodurch man die schiffsmagnetische Kraft, die Veränderungen unterworfen ist und daher häufigere Kompensationen der Kompasse erforderlich machen würde, großenteils beseitigt.

Um hin und wieder den Schiffskurs bei Tage sowohl wie bei Nacht kontrollieren zu können, befinden sich genaue *Meßinstrumente* an Bord, mittels derer man durch Ablesen des Winkels, um den die Gestirne sich oberhalb des Horizonts befinden, leicht mit genügender Genauigkeit den Punkt der Erdoberfläche rechnerisch feststellen kann, auf dem das Schiff sich zur Zeit der Beobachtung befunden hat. Desgleichen wird durch möglichst häufige Peilungen von Gestirnen und, wo angängig, von festen Landpunkten die Richtigkeit des Kompasses kontrolliert. Zur Erzielung einwandfreier Resultate ist natürlich eine genaue Zeitbestimmung mittels absolut zuverlässiger *Chronometer* von größter Wichtigkeit. Sind die Gestirne durch Wolken verdunkelt, so kann nur mit Hilfe des Kompasses gesteuert werden. Indessen sind die Fehler des Kompasses praktisch nie gänzlich zu beseitigen. Daher hat es auch nicht an bisher allerdings fast ausnahmslos vergeblichen Versuchen, die Richtung im Raume auf andere Weise festzulegen, gefehlt. Nicht unbeachtenswert scheinen die schon seit längerer Zeit begonnenen Versuche zu sein, die darauf hinausgehen, die Eigenschaft eines schnell rotierenden Kreisels, die Richtung seiner einmal im Raume angenommenen Achse dauernd beizuhalten, für den in Rede stehenden Zweck auszunutzen. Ob diese Versuche ein praktisch verwertbares Resultat ergeben werden, ist indessen zurzeit noch nicht zu übersehen.

Als wichtige Hilfsmittel zur Navigation sind noch zu erwähnen das *Lot,* welches besonders bei Fahrten in flachen Gewässern zur Messung der Wassertiefen, sowie auch zur Ortsbestimmung in der Nähe der Küsten dient, und das *Log* zur Bestimmung der Schiffsgeschwindigkeit. Um letztere auf großen Dampfern möglichst sicher, schnell und genau ermitteln zu können, was manchmal erwünscht ist, versieht der Norddeutsche Lloyd neuerdings seine größeren Schiffe noch mit einer elektrischen *Umdrehungs-Fernzeigeranlage* nach Frahms Patent, welche dem Schiffsführer die sofortige Kontrolie der jeweiligen Umdrehungsanzahl der Schrauben ermöglicht und damit ein einfaches Mittel zur Bestimmung der augenblicklichen Schiffsgeschwindigkeit, wie auch der durchlaufenen Strecke an die Hand gibt.

Zur sicheren Navigation in der Nacht müssen alle Fahrzeuge *Lichter* führen, deren Farbe, Anordnung etc. nach internationalem Uebereinkommen geregelt sind. Ebenso existieren genaue internationale Vorschriften darüber, wie zwei auf gleichem Kurs befindliche, einander sich nähernde Fahrzeuge sich zu verhalten haben, um Kollisionen zu vermeiden. Diese Vorschriften müssen natürlich den mit der Navigation betrauten Offizieren auf das genaueste bekannt sein.

Neuerdings ist auf verschiedenen Dampfern des Norddeutschen Lloyd ein Apparat eingeführt worden, der auf eine sehr einfache Weise eine Verständigung von Schiff zu Schiff bei Nacht ermöglicht. Ueber der Kommandobrücke wird eine elektrische Lampe aufgehißt, die mittels eines Tasters im Steuerhaus zu längerem oder kürzerem Aufleuchten gebracht wird, wodurch man mit Hilfe des Morsealphabets leicht Nachrichten übermitteln kann.

Schwieriger und gefährlicher wird die Schiffahrt in dichtem Nebel, da hierbei etwaige Hindernisse mit den Augen erst wahrnehmbar werden, wenn es zu spät und die Kollision oder Strandung unvermeidlich geworden ist. Schiffe geben dann gegenseitig durch Töne mit der *Dampfpfeife* ihre Anwesenheit zu erkennen, fahren reduziert und gehen in schwierigen Gewässern sogar zu Anker, bis der Nebel sich verzogen hat. Da letzterer am häufigsten in der Nähe der Küste angetroffen wird, so sind hier besondere Vorkehrungen vorhanden, um den Schiffen den richtigen Weg zu weisen. Licht versagt im Nebel; am besten sind akustische Signale. Es ist aber häufig sehr schwer und manchmal unmöglich infolge störender Luftströmungen und verschieden dichter Nebelschichten, die Richtung und Entfernung der Schallquelle auch nur einigermaßen genau festzustellen, bezw. diese Signale überhaupt zu hören. In dieser Beziehung ist nun in den letzten Jahren eine bedeutende Verbesserung durch Einführung des *Unterwasser-Schallapparates* geschaffen worden. Dieser von den Amerikanern Mundy und Professor Elisha Gray erfundene Apparat besteht der Hauptsache nach aus einer unter Wasser aufgehängten Glocke und beruht auf der Tatsache, daß einmal Wasser den Schall etwa 4½ mal so schnell wie die Luft leitet und zum andern der Schall selbst durch Wind und Wellen nicht störend beeinflußt wird. Dieser Gebeapparat nun wird zweckmäßig unter Feuerschiffen, Bojen und dergl. angebracht, während die Schiffe mit einem ent-

the passengers is, of course, cleanliness. Next comes the arrangement of well-ventilated hospitals equipped with all the requirements of modern hygiene, and lastly, the suitable storage of victuals so as to keep them from decaying.

If all these measures of precaution are strictly observed, internal dangers will not easily occur on board, but from without the ship is constantly threatened, especially by wind and waves. These dangers necessitate above all a strong and impermeable hull constructed of the best, toughest and most resistive material. In such places as are especially exposed to the force of the waves, of ice, or the vibrations of the ship, etc., local strengthenings are employed. The distribution of the materials is likewise of great importance in order to insure a sufficient longitudinal and transverse resisting power against the incessant wear and tear to which the hull is subjected by the waves and by the rolling and pitching of the ship herself. In order that the rolling of the vessel may not lead to its capsizing, sufficient *stability* must be secured.

The latter must not, however, become too great, since, as a rule, within certain limits the violence of the rolling increases with the stability and may easily cause injuries to the passengers. The designer must, therefore, exactly calculate these conditions and, in constructing the ship, a suitable shape must be given to the submerged part of the hull in order to insure the required stability. A most useful means of reducing the rolling motion of the ship was found in the *bilge keels* which have been in use for some time.

It is, however, impossible to avoid the rolling altogether, for which reason the ship must be fitted internally with some devices that tend to lessen the effects of this motion. The beds and berths are fitted on the outside with boards preventing the passengers from falling out; frames are placed on the tables so as to keep the plates and dishes in position, and all those objects which by reason of their nature are stationary at ordinary times, must be provided with some device by which they may be easily and securely fastened in rough weather. Objects at which someone is working should be placed, if possible, in such a manner that the person's face is turned in the longitudinal direction of the ship and he is not knocked of his feet if the ship rolls; cupboards containing crockery or other breakable matter should be placed athwartships in order to prevent the contents from tumbling out and breaking, or injuring somebody. Everywhere in the ship handrails are to be fixed to the walls, while the stairways must not be too steep and should be fitted with strong banisters, etc. In order to reduce the rolling motion to the utmost limit, the late director of the Germanischer Lloyd, Mr. Schlick, D. Eng., who is renowned for having invented a method of balancing the component parts of reciprocating engines, has constructed a *gyroscopic apparatus* corresponding in size to the dimensions of the ship, which, when suspended in the ship in a swinging position and in a certain direction, is to consume as much as possible the external force causing the rolling motion of the ship. What results will be obtained with this apparatus in large steamers remains as yet to be seen.

As an effective means of soothing the waves the oil deserves to be mentioned, which, as is well known, was used for this purpose already in remote ages and is employed even nowadays.

A further protection against the influence of the waves is afforded by a sufficiently large *freebord*, i. e., a sufficiently large space between the water-line and the uppermost deck. The sides of the ship are to be fitted with permanent railings of the requisite height, so that persons standing on the open deck cannot be washed over-board by a wave. A requisite number of good-sized scuppers in the bulwark remove the water collecting on the open deck.

External dangers may likewise arise from the lack of means of ascertaining the whereabouts of the ship on the high seas, especially at night or in a fog. For guidance the *compass* is used. The reliability of the compass is, however, easily impaired by the steel hull of the ship itself, as also by any iron that may be near it, the latter metal influencing the magnetic needle by its magnetic power. The compass must therefore be very accurately adjusted; iron is to be kept out of its immediate neighborhood as much as possible, while great care is to be given to the arrangement and distribution of the iron parts nearest to it. Of much importance to the subsequent correct working of the compass is the direction in which the ship was placed while building, because in every ship under construction permanent and transient-induced magnetism is generated, which the ship retains more or less permanently and which, being subject to changes, impairs the action of the compass. As is well known, the direction from North to South is the most favorable for ships on the stocks. After the launch, the vessel is swung round by 180°, by which manœuvre the magnetic power of the ship, which is subject to changes and would consequently necessitate the more frequent compensation of the compass, is removed to a great extent.

In order to enable the navigators to control the course of the ship both at day and at night, *nautical instruments* of great accuracy are provided, by means of which the angle at which the stars are standing

sprechenden Empfangsapparat ausgerüstet sind, mittels dessen vorn am Bug unter Wasser die Glockentöne aufgenommen werden, von wo sie dann weiter durch Telephonleitung nach dem Hörapparat im Steuerhaus auf der Kommandobrücke übertragen werden. Es befindet sich nun im Schiff sowohl auf der Backbord- wie auf der Steuerbordseite vorn zwischen Wasseroberfläche und Kiel ein solcher Empfänger, so daß man — und zwar mit absoluter Sicherheit, wie die Erfahrung gezeigt hat — durch Vernehmen der Glockentöne feststellen kann, auf welcher Seite des betreffenden Seezeichens man sich befindet. Da die Töne bereits in einer Entfernung von mindestens cirka 4—5 Seemeilen deutlich, häufig in noch erheblich größeren Entfernungen wahrnehmbar sind, so vermag das Schiff auch im dichtesten Nebel durch entsprechendes Manöverieren den durch das Signal gewiesenen Kurs einzuhalten. Mit Rücksicht auf die große Bedeutung dieser Erfindung für die Sicherheit der Schiffahrt, haben die großen deutschen Schiffahrtsgesellschaften diesen Apparat bereits auf allen Schnelldampfern und größeren transatlantischen Passagierdampfern anbringen lassen, wo er bereits häufig bei Fahrten im Nebel ausgezeichnete Dienste geleistet hat. So lag beispielsweise einmal der Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd *Kaiser Wilhelm II.* vor Cherbourg infolge dichten Nebels vor Anker. Auf der Außenreede von Cherbourg erwartete ihn der Tender des Lloyd „Willkommen" und ließ die auf ihm installierte Unterwasser-Glocke ertönen, um dem Schnelldampfer wenn möglich die Richtung zur Hafeneinfahrt anzugeben. Tatsächlich wurden die Glockentöne von dem Empfangsapparat des Dampfers *Kaiser Wilhelm II.* in einer Entfernung von etwa 15 Seemeilen vernommen. Sofort wurden die Maschinen in Bewegung gesetzt und der Dampfer fand die Hafeneinfahrt mit alleiniger Hilfe der Glokkensignale. Es dürfte sonach einleuchten, daß die Sicherheit der Schiffahrt durch eine möglichst weitgehende Einführung dieses Signalsystems sehr gewinnen würde.

Offizier mit Hörapparat für Unterwasserschallsignale.
Officer with Telephone for Submarine Bell Signals.

Noch eine bedeutende Erfindung der Neuzeit hat sich von großem Wert für die Sicherheit der Navigation erwiesen, das ist die *drahtlose Telegraphie.* Auch dieses System ist auf den Schnell- und größeren Passagier-Dampfern der großen Schiffahrtsgesellschaften mit Erfolg eingeführt worden. Ein Beispiel aus der Praxis mag den Wert dieser Erfindung kurz beleuchten:

Der Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm der Große* befand sich am 28. April 1907 auf ca. 50° West in dichtem Nebel. Ungefähr hundert Seemeilen westlicher stand Dampfer *Carmania* der Cunardlinie. Auf telegraphische Anfrage nach Wind und Wetter antwortete Dampfer *Carmania:* „Leichte nördliche Winde, klares Wetter", und gab gleichzeitig seine Position an, die ca. 12 Seemeilen südlicher und 90 Seemeilen westlicher war. Dampfer *Kaiser Wilhelm der Große* änderte daraufhin entsprechend seinen Kurs und war nach sechsstündigem Dampfen durch dichten Nebel in klarem Wetter, wie Dampfer *Carmania* angegeben. Derselbe Lloyddampfer passierte am 28. Mai 1907 in dichtem Nebel einen mitgehenden Dampfer dicht bei, von dem nur die Dampfpfeifen zu hören waren. Da dieser Dampfer der *Caronia* der Cunardlinie, die sich auf dem gleichen Kurs wie Dampfer *Kaiser Wilhelm der Große* befand, gefährlich werden konnte, telegraphierte der Kapitän an Dampfer *Caronia:* „Passierte soeben einen Dampfer dicht bei in dichtem Nebel". Zwei und eine halbe Stunde später kam die Nachricht von der *Caronia:* „Wind N. W., Wetter aufklärend, Dampfer dicht bei"; ein Zeichen, daß der Dampfer im Kurse der *Caronia* war und unter Umständen hätte gefährlich werden können.

Aber mit noch so vielen Vorbeugungsmaßregeln gegen Unfälle auf hoher See ist der Sicherheit noch nicht Genüge geleistet. Man muß auch damit rechnen, daß alle geübte Vorsicht versagt und beispielsweise die *Kollision* eintritt. Dann entsteht die Forderung, daß das

Empfangsapparat für Unterwasserschallsignale am Schiffsboden.
Receiver for Submarine Bell Signals at the Ship's Bottom.

above the horizon can easily be ascertained and the position of the ship at the time of observation be calculated. In the same way the direction of the compass is controlled by taking, as often as possible, the altitudes of the sun, the moon and the stars and, whenever the opportunity arises, the bearings of fixed points on the coast. For the attainment of correct results an accurate computation of the time by means of absolutely reliable *chronometers* is, of course, essential. If the stars are dimmed by clouds, the ship can only be steered by aid of the compass. Since compass errors cannot, however, be wholly removed practically, many experiments have been made — though almost all with negative results — to ascertain the direction in the universe by some other means. Worthy of attention seem to be the experiments carried on for some time with a view to utilizing for this purpose the essential quality of a quickly rotating spinning-top, namely, to permanently retain the direction which its axis has once assumed. Whether practical results will be obtained from these experiments, cannot at present be judged.

Different Kinds of Submarine Bell Signal Apparatus.
Verschiedene Arten von Unterwasser-Schallsignalapparaten.

In the hull of a passenger steamer. Im Rumpfe eines Passagierdampfers. | On a Buoy. An einer Boje. | Bell of a Lighthouse. Glocke eines Leuchtturmes. | Lightship with Bell. Feuerschiff mit Glocke.

Two more important aids to navigation are the *lead* and the *log*, the former serving chiefly for ascertaining the nature of the bottom in shallow waters, or the whereabouts of the ship when close to the coast, while the latter is used for recording the speed of the ship. In order to be able to determine the speed of large steamers in as sure, quick and correct a manner as possible, which is desirable at times, the Norddeutscher Lloyd have lately fitted their big steamers with an *electric speed indicator* of the Frahm System, which enables the captain to immediately ascertain the number of revolutions of the screws and to control in a simple manner the speed of the ship at the time being and the distance travelled.

Submarine Signal Bell.
Unterwasserschall-Signalglocke.

At night all ships must carry *lights*, the color, position, etc., of which is regulated according to an international agreement. Precise international rules also determine the manœuvres necessary for two ships meeting on the same course in order to avoid a collision, and it goes without saying that the navigators must have a most accurate knowledge of these rules.

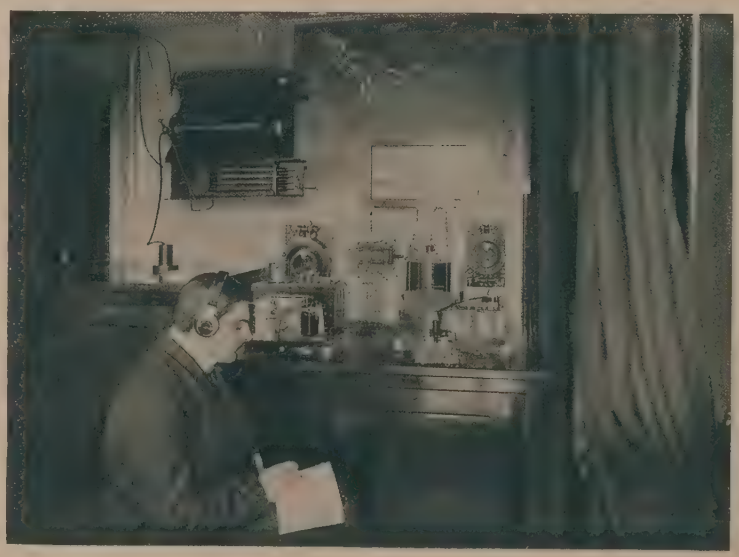
Recently an apparatus has been introduced on several steamers of the Norddeutscher Lloyd, by which a communication can be established between ships at night in a very simple manner. Above the captain's bridge an electric lamp is suspended, which is made to flash up at certain longer or shorter intervals by the pressure of a key in the chart-house, the signals being translated by aid of the Morse alphabet.

More difficult and dangerous becomes the navigation of a ship at times when there is a dense fog, since then obstacles are not visible until it is too late, and collision or stranding is unavoidable. In foggy weather ships use the *siren;* they steam at reduced speed and, in dangerous waters, even cast anchor until the fog lifts. As fogs most frequently occur near the coast, special means are provided by which the ships are directed. Lights fail in a fog; the best expedient being acoustic signals. However, owing to adverse currents of air and differences in the thickness of the fog, it is often very difficult, and frequently impossible, to even approximately estimate the direction and distance whence the sounds are coming, or to hear them at all. In this respect a great improvement has been brought about since a few years by the introduction of the *submarine signal apparatus.* An invention of the Americans Mr. Mundy and Professor Elisha Gray, this apparatus consists in its main part of a submarine bell and is based on the fact that, firstly, water carries the sound about $4^1/_2$ times quicker than air, and, secondly, the sound itself is not impaired by wind and waves. This sending apparatus is most suitably fastened to the hulls of lightships, to buoys, etc., the corresponding receiving apparatus being installed within the hulls of the passing ships, at the bows, whence the bell signals are transmitted by wires to the telephones in the chart-house. One receiver is placed on each side of the ship inside of

beschädigte Schiff *schwimmfähig* bleibt. Zu diesem Zweck teilt man den Schiffskörper durch bis zum Oberdeck reichende wasserdichte Stahlwände, sogenannte *Schotten,* in eine Anzahl wasserdichter Abteilungen derart, daß im Falle des Volllaufens einer solchen mit Wasser das Schiff nicht untersinkt. Bei Schnell- und großen Passagierdampfern begnügt man sich mit dieser Anordnung noch nicht und teilt den Schiffskörper vielmehr in soviel wasserdichte Abteilungen, daß er selbst im Falle des Volllaufens zweier benachbarter Abteilungen noch schwimmfähig bleibt.

Inneres der Marconi-Station in Bremerhaven.
Interior of the Marconi Station at Bremerhaven.

Hierbei ist natürlich in erster Linie Erfordernis, daß die Schotten stark genug sind, um dem Druck des Wassers zu widerstehen. Früher baute man die Schotten zu schwach. Infolgedessen wurden, zuerst in England auf Veranlassung des Board of Trade von dem sogenannten Bulkhead-Committee neue Schottvorschriften, die gegenüber den früheren erheblich verschärft waren, aufgestellt und zur Annahme empfohlen. Der Norddeutsche Lloyd, der diese Vorgänge aufmerksam verfolgte, ernannte dann seinerseits ein Komitee zur Prüfung der Schottenfrage. Dies hatte zur Folge, daß der Lloyd nicht nur bei seinen späteren Neubauten die Schotten gegenüber den damals gültigen Vorschriften erheblich stärker bauen, sondern auch die Schotten der schon in Fahrt befindlichen Passagierdampfer noch verstärken ließ. Danach bearbeitete der Norddeutsche Lloyd diese für die Sicherheit der gesamten Schiffahrt so wichtige Angelegenheit in Gemeinschaft mit dem Germanischen Lloyd, wodurch letzterer sich veranlaßt sah, erheblich verschärfte diesbezügliche Vorschriften herauszugeben.



Kabine für drahtlose Telegraphie (System Telefunken) an Bord des D. „Bremen".
Cabin for Wireless Telegraphy on board the S. S. "Bremen".

Um nun die Gewißheit zu erhalten, daß die vom Germanischen Lloyd rechnerisch ermittelten Schottversteifungen dem in Frage kommenden Maximal-Wasserdruck genügten, entschloß sich der Norddeutsche Lloyd im Jahre 1901 zum Einbau eines Versuchsschottes in seinem damals im Bau befindlichen ca. 7500 Brutto-Registertons großen Dampfer „Brandenburg", wobei die Versuchsabteilung mit Wasser bis zum obersten Deck aufgefüllt und probiert wurde. Die Ergebnisse dieser übrigens sehr kostspieligen, vom Norddeutschen Lloyd auf eigene Kosten und in Gemeinschaft mit dem Germanischen Lloyd unternommenen Versuche ließen erkennen, daß die nach den neuen Vorschriften gebauten Schotte ausreichend stark waren, gaben aber auch gleichzeitig zur Revision und weiteren Ausgestaltung der Schottvorschriften Veranlassung.

Die für einen gesicherten Betrieb des Schiffes erforderlichen Türen in den Schotten müssen natürlich vollkommen wasserdicht verschließbar hergestellt werden. Besonders wichtig ist ein schneller und wirksamer Verschluß derjenigen Türen, welche die von der Maschinen- und Kesselanlage unten im Schiff eingenommenen Räume miteinander verbinden. Dies kann auf modernen Dampfern auf dreierlei Weise geschehen; einmal durch eine oberhalb des Schottendecks von Hand zu betätigende Niederschraubvorrichtung, sodann durch Fallenlassen der Tür, was unten im Schiff durch eine einfache Auskuppelung

the plating between the keel and the water-line, and by their means it is possible to determine with absolute certainty, as is proved by experience, whether the lightship or buoy is on the port or starboard side. As the signals are distinctly audible at a distance of from 4 to 5 miles and have frequently been heard at a still greater distance, ships fitted with this apparatus are capable of keeping to the course directed by the signal even in the densest fog. In consideration of the great importance of this invention to the safety of navigation, the Norddeutscher Lloyd have already installed the apparatus on all their express steamers and on the larger ones among their other transatlantic passenger steamers, where it has often been of excellent service in foggy weather. For example, the *Kaiser Wilhelm II.* was anchored off Cherbourg owing to a dense fog. She was expected by the tender *Willkommen,* which was lying just outside the harbor and sounded her signal-bell in order to enable the express steamer to get direction and enter the port, if possible. The signal was picked up by the receivers of the *Kaiser Wilhelm II.* at a distance of 15 miles. The engines were set to work, and the steamer was able to find her way into the harbor guided only by the signals of the tender. It stands to reason that the safety of navigation would be greatly enhanced by the introduction, on a large scale, of these signals.

Land Station For Wireless Telegraphy At Bremerhaven.
Landstation für drahtlose Telegraphie in Bremerhaven.

Yet another modern invention has proved of great value to the safety of shipping, viz., *wireless telegraphy,* which is also employed with considerable success on the express steamers and mail steamers of the Norddeutscher Lloyd. The importance of this invention may be judged from the following example:

On April 28, 1907, the express steamer *Kaiser Wilhelm der Große* was caught in a dense fog at about 50° West. About one hundred miles farther West was the steamer *Carmania* of the Cunard Line. To a telegraphic inquiry as to wind and weather the *Carmania* replied, "Light northerly winds, clear weather", stating at the same time her position which was about 12 miles farther South and 90 miles farther West than that of the *Kaiser Wilhelm der Grosse.* The Lloyd liner now changed her course, and after steaming for six hours through a dense fog, reached clear weather as the *Carmania* had stated. On May 28, 1907, in another dense fog, the same Lloyd steamer passed close by a steamer sailing in the same direction, only the sirens of the vessel being heard. As this steamer might become dangerous to the Cunard liner *Caronia* which was on the same track as the *Kaiser Wilhelm der Grosse,* the captain sent the following wireless message to the *Caronia:* "Just passed a steamer close by, dense fog." Two hours and a half later the *Caronia* replied, "Wind N. W., weather clearing, steamer close by", which proved that the third steamer was on the course of the *Caronia* and might have become a danger to her.

But with all these measures of precaution against *collision,* stranding, etc., the safety of the ship is not yet guaranteed. The possibility must be considered that all precautions are of no avail and that a collision happens. In such a case the thing is to *keep the damaged vessel afloat.* To attain this end, the hull is divided up to the upper deck by watertight steel walls, or *bulkheads,* into a number of watertight compartments which are arranged in such a manner that the ship keeps afloat even if a compartment be waterlogged. In the case of express steamers and other big passenger steamers this is not thought sufficient, and the ship is divided into so many watertight compartments that even if two adjacent compartments be laid open to the sea, the ship still remains afloat.

It is, of course, necessary to build the bulkheads strong enough to be capable of resisting the pressure of the water. In former years the bulkheads were built too weak, and in order to remedy this, new rules for the construction of bulkheads were drawn up for the first time in England, at the suggestion and recommendation of the Board of Trade Bulkheads Committee. These rules were much more exacting than the old ones. Then the Norddeutscher Lloyd, who had closely watched these events, in their turn appointed a committee for the investigation of the bulkhead question, with the result that the Lloyd not only built the bulkheads of new steamers much stronger than was required by the rules, but also had all the bulkheads of the steamers already in service strengthened. Next the Norddeutscher Lloyd treated this matter, which is of such vital importance to shipping in general, in co-operation with the Germanischer Lloyd, which induced the classification society to draw up still more exacting rules concerning bulkheads.

der genannten Vorrichtung erfolgt, und schließlich durch eine von dem Steuerhaus auf der Kommandobrücke aus zu betätigende hydraulisch-pneumatische Schließvorrichtung nach dem sogenannten *Lloyd-Stone-System.* Diese von dem Erfinder Dr. Dörr zuerst für Schiffe konstruierte Anlage ermöglicht das gleichzeitige Schließen sämtlicher genannter Schotttüren. Der Wert dieser Erfindung für die Sicherheit der Schiffe wird immer mehr anerkannt, so daß auch bereits andere Gesellschaften dieselbe auf ihren großen Dampfern eingeführt haben.

Mit dieser von der Kommandobrücke aus in Betrieb zu setzenden Schottenschließvorrichtung ist noch eine *Alarmklingelanlage* verbunden, die eine bestimmte Zeit vor dem Schließen der Türen ertönt, um dem etwa noch in den zu schließenden Räumen sich aufhaltenden Personal Gelegenheit zu geben, sich rechtzeitig in Sicherheit zu bringen. Im Steuerhaus auf der Kommandobrücke befindet sich auf den großen Passagierdampfern des Norddeutschen Lloyd noch ein sogenanntes *Schottentableau.* Auf diesem Apparat, dessen Einrichtung und Konstruktion nach eigenen Ideen des Generaldirektors des Norddeutschen Lloyd Dr. Wiegand ausgeführt ist, sind alle wasserdichten Türen in übersichtlicher und leicht erkennbarer Weise verzeichnet. Sobald nun eine dieser Türen geschlossen ist, leuchtet an der betreffenden Stelle des Tableaus eine kleine elektrische Lampe auf, so daß der Schiffsführer jederzeit eine Kontrolle darüber hat, welche Schottentüren geschlossen sind und welche nicht. Die Möglichkeit des schnellen Erkennens dieser Tatsache ist natürlich, besonders im Falle einer Kollision, von der größten Wichtigkeit für die Sicherheit des Schiffes.

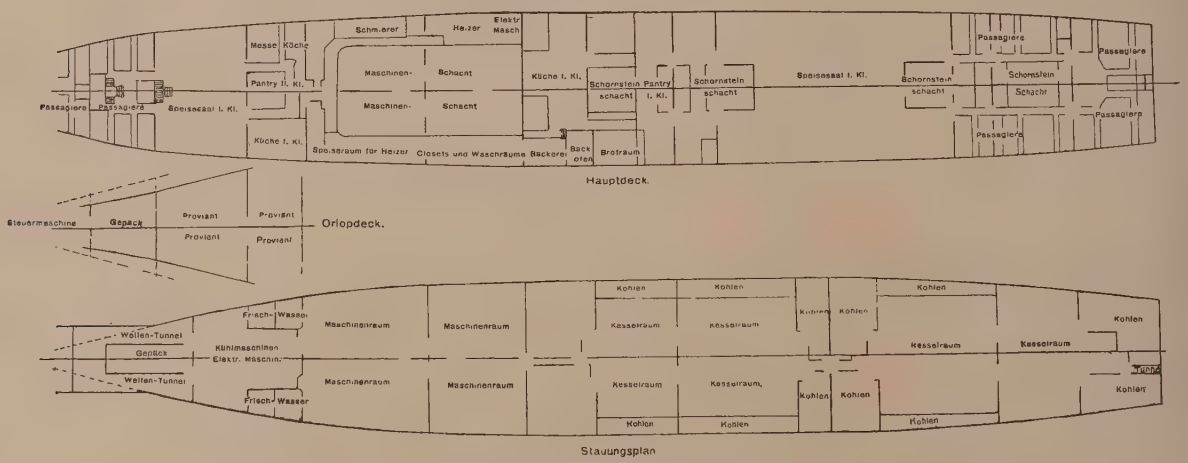
Erwähnt sei noch eine andere Schottenschließvorrichtung, nämlich das sogenannte *Long Arm-System.* Diese Erfindung verfolgt die gleichen Zwecke wie das Lloyd-Stone-System, benutzt jedoch als Antriebskraft Elektrizität. Wenngleich die Elektrizität unstreitbare Vorteile besitzt, so wird doch ihre Wirksamkeit durch Feuchtigkeit unter Umständen in Frage gestellt, wie zahlreiche Fälle im allgemeinen Bordbetriebe bewiesen haben, und außerdem liegt die Gefahr des Kurzschlusses vor. Aus diesen Gründen hat der Norddeutsche Lloyd mit Rücksicht auf die Notwendigkeit größtmöglicher Betriebssicherheit der Schottenschließvorrichtung sich nicht zur Einführung des Long Arm-Systems, das auch sonst keine Vorteile bezüglich der Sicherheit vor dem Lloyd-Stone-System besitzt, entschließen können.

Zur Sicherheit des Schiffes gegen Untergang bei Strandungen, Grundberührungen etc. dient ein über die ganze Schiffslänge sich erstreckender doppelter wasserdichter Boden, der ebenso wie das Schiff selbst in eine Anzahl wasserdichter Abteilungen geteilt ist.

Um in das Schiff bei irgendwelchen Leckagen eindringendes Wasser beseitigen bezw. unter Kontrolle halten zu können, besitzen die modernen Passagierdampfer eine große Anzahl kräftiger Dampfpumpen, die teils in den Maschinen-, teils in den Kesselräumen placiert sind. Ein oberhalb des Schottendecks aufgestellter Hilfskessel liefert im Falle des Vollaufens des Kesselraumes mit Wasser den zum Treiben der maschinell angetriebenen Lenzpumpen erforderlichen Dampf. Außerdem befinden sich noch Pumpen auf dem Oberdeck, die sowohl von Hand, wie auch von einer Dampfwinde aus angetrieben werden können.

Es bleibt noch übrig, einen kurzen Blick auf die Mittel zu werfen, die das Schiff besitzt, falls es aus irgendeinem Grunde verlassen werden muß, was zuletzt trotz aller Sicherheitseinrichtungen nicht außer Acht gelassen werden darf. Zu diesen Mitteln gehören

Kronprinzessin Cecilie.
Kontrollapparat für wasserdichte Türen.



S. S. „Kronprinzessin Cecilie".
Controlling Apparatus For Bulkhead Doors.

In order to make sure that the bulkhead strengthenings calculated by the Germanischer Lloyd would really resist the maximum pressure of water, the Norddeutscher Lloyd decided in 1901 to insert a bulkhead on trial in their steamer *Brandenburg,* —a ship of 7500 gross tonnage—, which was then building. For this trial the watertight compartment was filled with water up to the uppermost deck. The results of the very expensive experiment, which the Norddeutscher Lloyd undertook at their own expense though in co-operation with the Germanischer Lloyd, showed that the bulkheads built according to the new rules were fully reliable and gave rise, at the same time, to a revision and further extension of the rules relating to the construction of bulkheads.

The doors required in the bulkheads in order to insure safe communication within the ship, must, of course, be perfectly watertight. Of special importance is a quick and effective device for the closing of of those doors which connect the compartments occupied by the engine and boiler plants. On modern steamers this is achieved in three different ways: In the first place, by a hand-worked gear above the bulkhead deck, by which the bulkhead doors are screwed down; secondly, by dropping the doors, which is done below decks by simply disconnecting the afore-mentioned closing gear and lastly by an hydraulic-pneumatic device of the so-called *Lloyd-Stone System,* which is operated from the chart-house on the bridge. This device, which was originally known as Dr. Dörr's device for the closure of bulkhead doors —Dr. Dörr being the inventor—, enables all the aforesaid bulkhead doors to be closed simultaneously and instantly. The patent was acquired from Dr. Dörr by the Norddeutscher Lloyd. The device having meanwhile undergone considerable improvements, based upon practical experience, it is now manufactured under the name of Lloyd-Stone System. The value of this invention to the safety of ships is being more and more appreciated, several other steamship companies having already introduced it on their large steamers.

Life-Saving Station On The German North Sea Coast.
The Boat leaves the Station.
Rettungsstation an der deutschen Nordseeküste.
Abfahrt des Bootes von der Station.

In connection with this closing device, which is operated from the bridge, there is a system of *alarm-bells* which are sounded a certain time before the closure of the bulkhead doors in order to allow of the egress, in good time, of persons who happen to be in the compartments that are to be closed. In the large passenger steamers of the Norddeuscher Lloyd there is in the chart-house on the bridge a so-called *bulkhead indicator.* On this apparatus, which was designed and constructed according to the directions of the director-general of the Norddeutscher Lloyd, Dr. Wiegand, all the watertight doors in the ship are shown in a clear and perspicuous manner. As soon as one of the bulkhead doors is closed, a small electric bulb flashes up in the respective square of the indicator, so that the captain may at any time keep himself informed as to which doors are open and which are closed. The quick ascertainment of this fact is naturally of the utmost importance to the safety of the ship, especially in case of a collision.

There is still another system of closing bulkhead doors to be mentioned, namely, the so-called *Long Arm System.* This invention aims at the same ends as the Lloyd-Stone System, but employs electricity for a driving power. Although electricity has its unquestionable advantages, yet its safe action is under certain circumstances impaired by the influence of moisture, as is proved by numerous instances noticed in the general service on board ships, apart from the danger of short circuit. For these reasons the Norddeutscher Lloyd, in consideration of the necessity of securing the most perfect operation of the bulkhead system, have refrained from adopting the Long Arm System.

To protect the ship from sinking in case of standing, grounding, and similar mishaps, a watertight double bottom, divided like the rest of the hull into a number of watertight compartments, extends from end to end. In order to be able to remove, or at least control, any water that has entered owing to some leakage, modern passenger steamers possess a large number of powerful pumping engines which are located partly in the engine-rooms and partly in the boiler-

in erster Linie die *Rettungsboote, Rettungsringe und Rettungsgürtel.* Ueber Konstruktion, Ausrüstung, Material, Aufstellung etc. derselben existieren eingehende Bestimmungen bei den Aufsichtsbehörden der verschiedenen Länder. Diese Apparate sind auch zu gewissen Zeiten auf ihre Brauchbarkeit zu untersuchen und nicht einwandfreies Rettungsmaterial ist auszuscheiden und durch neues zu ersetzen. Die Boote sind möglichst hoch und so zu placieren, daß sie leicht und schnell mittels sogenannter Davits zu Wasser gelassen werden können. Betriebssicherheit ist hier natürlich von allergrößter Wichtigkeit, da man damit rechnen muß, daß für das Verlassen des Schiffes unter Umständen nicht viel Zeit übrig bleibt. Nur die einfachsten Konstruktionen dürfen hier Verwendung finden, da in derartigen Momenten komplizierte Vorrichtungen nur zu leicht versagen. Von den vielen in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Bootsaussetzvorrichtungen gemachten Erfindungen scheint sich der Welinsche Quadrant-Davit für Passagierdampfer am besten zu bewähren; jedenfalls ist dieser Davit auf den neueren Dampfern des Norddeutschen Lloyd sowohl wie auch anderer Reedereien mit Erfolg eingeführt worden.

Auf die einzelnen Rettungsapparate und ihre Handhabung, insbesondere in Verbindung mit den Rettungsstationen am Lande, näher einzugehen, würde über den Rahmen dieser Betrachtungen hinausgehen.

Wenngleich über die verschiedenen Sicherheitseinrichtungen an Bord von transatlantischen Passagierdampfern nur ein kurzer Ueberblick gegeben werden konnte, so dürfte doch daraus hervorgehen, daß für die Sicherheit der Schiffahrt schon viel getan ist und die großen Dampfschiffahrtsgesellschaften ununterbrochen bemüht sind, sie zu ergänzen und zu vervollkommnen. — Aber auch die besten Einrichtungen an Bord sind erst dann von Wert, wenn sie von einer wohldisziplinierten, opferfreudigen Besatzung gehandhabt und die Schiffe von tatkräftigen, umsichtigen und ihrer großen Verantwortung sich bewußten Führern befehligt werden. Es mag bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, daß der Norddeutsche Lloyd auf eine sachgemäße Ausbildung der Besatzung und die Erziehung tüchtiger Schiffsführer den allergrößten Wert legt, wovon die Einrichtung von eigenen Kadettenschulschiffen, nämlich der „Herzogin Sophie Charlotte“ und „Herzogin Cecilie“, Zeugnis ablegen dürften.

Außerdem geschieht gleiches seitens der anderen deutschen Reedereien durch die Förderung der Bestrebungen des deutschen Schulschiff-Vereins, der ein eigenes Schulschiff, die „Großherzogin Elisabeth“, unterhält und vor einiger Zeit bereits ein zweites in Bau gegeben hat. Die Einrichtung der Kadettenschulschiffe des Norddeutschen Lloyd scheint übrigens immer mehr bahnbrechend zu wirken, da auch die Gesellschaften anderer Länder gleiche Einrichtungen vorbereiten.

Die weitere Ausgestaltung der Sicherheitseinrichtungen darf eben nicht ruhen, und es ist ihr von allen Beteiligten ununterbrochene Aufmerksamkeit zu widmen. Auch in der friedlichen Schiffahrt gilt das Wort: *„Si vis pacem, para bellum!“*

E. Biedermann.

Raketenapparat. — Rocket Apparatus.

rooms. Besides these there are pumps on the upper deck which may be worked both by hand and by the nearest steam-winch.

In concluding, brief reference remains to be made to the safety devices available in case the ship has to be abandoned for some reason, an eventuality which has to be considered in spite of all measures of safety. Among such means are to be numbered first of all the *life-boats, life-buoys,* and *life-belts.* As to their design, construction, material and distribution, detailed regulations are prescribed by the respective authorities of the different countries. These apparatus are to be examined at certain times as to their fitness; defective articles are to be discarded and replaced by such in perfect condition. The boats should be placed as high as possible and in such a manner as to allow of their being quickly and easily lowered from the davits. The safe manœuvring of the boats in such cases is, of course, of the utmost importance, since the circumstances may be such that there does not remain much time to leave the ship. Only the simplest devices should be employed, since in such moments complicated systems fail only too easily. Among the many types of davits the Welin Quadrant Davits have proved the most reliable and are used on all the new ships of the Norddeutscher Lloyd.

Although the space at our disposal only allowed of a limited survey of the various safety devices employed on board transatlantic steamers, it will, no doubt, be apparent that a good deal has been done to insure the safety of navigation, and that the leading steamship companies are incessantly endeavoring to extend and perfect them. But even the best arrangements on board are of avail only in the hands of a well-disciplined and self-sacrificing staff of officers and crew and if the ship is commanded by an energetic and circumspect captain who is aware of his great responsibility. Perhaps we are justified in mentioning that the Norddeutscher Lloyd attach the greatest importance to a suitable training of the crews and the education of capable officers, a fact that is proved by the placing in service of the two cadet training ships, the *Herzogin Sophie Charlotte* and the *Herzogin Cecilie.*

The same aims are pursued by the rest of the German shipowners who assist the efforts of the German Training-Ship Association, which has its own schoolship, the *Grossherzogin Elisabeth* and is now having a second ship built. By the way, the system of the cadet training ships of the Norddeutscher Lloyd seems to be taken more and more for a model, since foreign steamship companies are preparing for similar institutions.

The further perfection of the measures of safety must be untiringly continued, and all parties concerned should give their full attention to this aim. For peaceable navigation, too, a word, often quoted lately, holds good, namely, *"Si vis pacem, para bellum!"*

E. Biedermann.

The Boat Is Lowered From The Carriage.
Ablaufen des Rettungsbootes vom Transportwagen.

Deck-Bootheißvorrichtungen.

Jahrhunderte sind vergangen, seitdem der unaufhaltsame Fortschritt der Schiffahrt zuerst ein Schiff hervorbrachte, das genügend große Abmessungen hatte, um eines Extra-Fahrzeuges als Rettungsmittel für die Stunde der Gefahr zu bedürfen. Die ältesten Abbildungen solcher Schiffe zeigen deutlich, wie die Vorrichtungen zur Handhabung dieser Extra- oder Rettungsboote in ihrer Konstruktion ebenso primitiv waren wie die des Schiffes, dem sie dienten. Während es aber schwierig ist, noch irgendwelche Aehnlichkeit zwischen diesen ersten Pionieren der Schiffahrt und den modernen schwimmenden Palästen und Frachtdampferriesen zu finden, besteht eine solche Aehnlichkeit doch noch in einem Punkt: der Handhabung der Rettungsboote. Stahl und Eisen sind zwar an Stelle der alten Holzkonstruktion getreten, in den Hauptzügen ist aber die Konstruktion der Rettungsboote und ihrer so höchst wichtigen Heißvorrichtungen — der Davits — doch dieselbe geblieben.

Fig. 1. Rettungsboote eines Lloyddampfers in Welin'schen Quadrantdavits.
Lifeboats Of A Lloyd Steamer In Welin Quadrant Davits.

Seeleute haben seit langem versucht, das verzwickte Problem der Davitfrage zu lösen, jedoch ganz kürzlich erst ist der altbekannte Rundeisendavit durch wirksamere Vorrichtungen ersetzt worden.

Der Raum gestattet kein näheres Eingehen auf die Geschichte des Davits und seiner Entwickelung, es genüge daher zu erwähnen, daß die ersten wirklich erfolgreichen Neukonstruktionen die im Jahre 1889 von Phalp und die im Jahre 1890 von Chadburn patentierten waren. Auch die Systeme von Dove und de Vos hatten Erfolg, beide waren aber der gleichen Einschränkung ihrer Verwendbarkeit unterworfen: hat das Schiff auch nur eine annähernd starke Schlagseite, so sind die Boote der Hochbordseite nicht hinauszuschwingen. Weitere neue Systeme bedeuten die Patente von Mackinnon, Irvine und Bevis, gleichfalls das System der Dampfschiffsgesellschaft Messageries Maritimes, welch letzteres, obgleich langsam und schwerfällig zu handhaben, seiner Verläßlichkeit wegen lange Jahre im Gebrauch war.

Diese Typen sind nun von dem Welinschen Quadrant-Davit überholt. Das Hauptprinzip dieses Systems ist allen Schiffseigentümern und Schiffbauern bereits so bekannt, daß wir nur einen oder zwei seiner mechanischen Vorzüge anzudeuten brauchen.

Die Beweglichkeit des Davit-Armes in horizontaler Richtung bedeutet eine Kraftersparnis von 30 Prozent bei höchster Belastung gegenüber einem Davit, der sich um einen festen Punkt bewegt. Die Ausgleichvorrichtung der Bootsläufer vermindert denn auch wesentlich die Beanspruchung, und ein Teil des Eigengewichtes des Bootes wird tatsächlich für das Einschwingen desselben ausgenützt. In der Regel werden die Boote auf etwa 1½ m Entfernung voneinander aufgestellt, wobei zwei Einzeldavits frei nebeneinander und zwischen den Booten montiert und gehandhabt werden können. Eine kompaktere und raumsparendere Aufstellung der Boote läßt sich durch die Verwendung der Welinschen Doppel- oder Zwillingsdavits ermöglichen.

Deck Boat Davits.

Centuries have rolled by since the irresistible progress of navigation first evolved a vessel of dimensions sufficient and worthy of equipment with a subsidiary craft as a means of safety in the hour of need. The earliest prints extant of such vessels show clearly that the means of handling these subsidiary craft, or "life"-boats, was in keeping with the crude simplicity of the parent design, while to discover any point of resemblance between these early pioneers and the floating palaces or sturdy tramps of to-day is difficult, in all save one detail, viz., the manipulating of the lifeboats. True it is that steel and iron have usurped the place held by wood in the earlier designs, but in general features and principle, the design of lifeboats and their highly important hoisting gear—the davit—is retained.

Seafaring men have long sought to grapple with this problem of the davit but it is only very recently that the familiar round bar has been displaced in favor by a more efficient contrivance. Space forbids us to deal with the history of the davit and its development, suffice it therefore to mention that the first really successful devices were the devices patented in 1889 by Phalp and in 1890 by Chadburn. The Dove and the De Vos systems also met with success, but all these systems suffer from the same limitation — the impossibility of getting the boat off the high side of the ship in the event of the latter having anything approaching to a serious list. Other systems include the Mackinnon, Irvine and Bevis patents, as also that designed by the French steamship company, the Messageries Maritimes, which, though slow and somewhat cumbersome, was maintained for many years on account of its reliability. These types have now been superseded by the Welin quadrant davit, with the general principle of which all shipowners and engineers are by this time more or less familiar, so

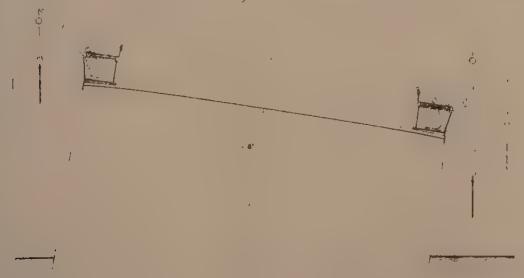


Fig. 3.

Fig. 2.

that we need only emphasize one or two of its mechanical advantages.

The horizontal travelling motion given to the davit arm means, for one thing, that the load lever when greatest is 30 per cent. less than would be the case with a davit turning on a fixed centre; while the compensating arrangement of the falls also materially relieves the strain, and actually utilizes part of the weight of the boat itself for lifting it inboard. As a general rule, the boats are placed about 5 ft. apart, which is sufficient for the working of two single davits between them. A more compact and space-saving installation is that formed by double or twin davits between the boats. In the question of deck space saving the Welin davit offers several practical advantages. The boat under these davits may be chocked half outboard, thereby saving for promenading and other purposes 120 sq. ft. of deck space in the case of each individual boat. So placed the boat is as safe as when stowed inboard, and need only be swung in when the ship enters harbour. Another very important saving of deck space is provided for in a development of the Welin invention, of which much more is likely to be heard soon. It may be best explained by a reference to the accompanying diagram (fig. 2). Simply by duplicating the quadrant on the back of the arm, a boat standing inboard of another may be picked up direct from its chocks and swung outboard. It is a most ingenious development of the Welin type and may be predicted a great future.

In bezug auf Deckersparnis bietet der Welin-Davit überhaupt mehrere praktische Vorzüge. Mit diesem Davit kann das darunter befindliche Boot halb außenbords geschwungen und durch schiebbare Bootsklampen festgestaut werden, wodurch für jeden einzelnen Davit etwa 11 qm Deckraum für Promenaden und sonstige Zwecke gespart wird. In dieser Lage ist das Boot ebenso sicher als wenn es innenbords angebracht wäre und braucht erst eingeschwungen zu werden, wenn das Schiff in den Hafen einfährt. Eine sehr bemerkenswerte Raumersparnis ist noch durch eine weitere Ausbildung der Welinschen Erfindung möglich gemacht, von der bald mehr die Rede sein wird. Beifolgende Zeichnung (Fig. 2) wird dies am besten erklären. Durch einfache Verdoppelung des Quadranten nach der anderen Seite des Armes hin kann auch ein Boot, das innenbords von einem anderen steht, von seinen Bootsklampen aufgehoben und ausgeschwungen werden. Dieser äußerst sinnreichen Vervollkommnung des Welinschen Davits darf wohl eine große Zukunft vorausgesagt werden.

Ein äußerst wichtiger Vorzug des Welinschen Davits ist, daß der Arm in jeglichem Punkt seiner Bewegung fest verankert ist, bis er durch die Drehkurbel in Bewegung gesetzt wird.

Der Querschnitt Fig. 3 zeigt ein Schiff mit 8^0 Schlagseite und die Boote in entsprechenden Stellungen. Der Norddeutsche Lloyd kam nach längeren Versuchen über diesen Punkt zu folgendem Ergebnis:

„Bei gerade liegendem Schiff konnte das Ausschwingen der Boote bequem von zwei Mann in etwa ½ Minute ausgeführt werden, und wurde die Schiffsmannschaft sehr leicht und schnell mit der Handhabung dieser Apparate vertraut. Bei einer Neigung des Schiffes von 11° wurde das Luv-Boot in ¾ Minuten ausgeschwungen. Bei leicht rollendem Schiff in See konnte das Boot in einer Minute mit vier Mann ausgeschwungen werden, und zeigte sich hierbei der Vorteil der Davits insofern, als dieselben in jeder Stelle fest standen und nicht erst durch Geien festgesetzt zu werden brauchten."

Die Frage der Verlegung der Rettungsboote nach einem niedrigeren Deck, als wo jetzt gewöhnlich aufgestellt, entging gleichfalls nicht der Aufmerksamkeit des Herrn Ingenieur Welin. Die Vorteile einer solchen Anordnung sind so offenbar, daß sich ein weiteres Eingehen darauf erübrigt.

Kurzum — der Welinsche Quadrant-Davit ist als die beste Vorrichtung zur Handhabung von Rettungsbooten auf Schiffen anerkannt, die bisher auf den Markt gebracht ist. Er wird in vielen verschiedenen Ausführungen, Größen und Spezialtypen hergestellt, um den weitgehendsten Anforderungen genügen zu können. Seit dem Jahre 1901 sind über 2400 Welin-Davits auf Schiffen aller Nationen eingebaut worden und in jedem Falle zur vollsten Zufriedenheit ihrer Besteller.

Die Welin-Davits waren auf der letztjährigen Schiffbauausstellung in Berlin ausgestellt. Dort wurde der Stand von S. M. dem Kaiser und König Gustav von Schweden besichtigt, worauf beide Monarchen Herrn Ingenieur Welin ihr größtes Interesse an den verschiedenen Typen seines Davits ausdrückten.

Die Vervollkommnung der nautischen Instrumente.

Von Prof. Dr. Schilling-Bremen.

Wenn an die Stelle der einfach ausgestatteten Fahrzeuge die prunkvollen, künstlerisch ausgeführten Schnelldampfer getreten sind, wenn die Fahrt der Schiffe von 8—9 Knoten auf beinahe das Dreifache gestiegen ist, so ist es selbstverständlich, daß mit dieser Entwicklung auch die Ausstattung der Schiffe mit nautischen Instrumenten hat Schritt halten müssen. Ganz besonders hat es sich der Norddeutsche Lloyd angelegen sein lassen, an Bord seiner Schiffe jeden Fortschritt, der auf diesem Gebiete gemacht wurde, einzuführen.

Die älteste Zeit des Norddeutschen Lloyd kannte zunächst nur einfache Schiffe, und damit war für die Ausstattung der Schiffe mit Kompassen die denkbar primitivste Grundlage geboten. Einfache Kompasse und beliebige, den praktischen Verhältnissen des Dienstes entsprechende Aufstellung ließen wesentliche Untersuchungen oder eingehende Prüfungen überflüssig erscheinen. Mit der stärkeren Verwendung von Eisen an Bord der Dampfer und dem Uebergang zum Eisenschiffbau stellten sich selbstverständlich Mängel heraus, die der verringerten Richtkraft und damit in der verschlechterten Einstellungsfähigkeit, sowie einer durch den eisernen Schiffskörper

One important advantage which the Welin davit possesses is that the arm always remains in a locked position at whatever point of its travel, unless and until manipulated by means of the screw. A diagram of a ship in section, which is presented in fig. 3, shows the vessel with a list of 8 degrees and the boats in different positions. The Norddeutscher Lloyd, after prolonged trials, came to the following conclusions on this point: "With a list of 11 degrees of the ship the boat on the high side was put out in 45 seconds. When the ship was rolling to a fair degree this was again done in one minute by four men, and the superiority of these davits, in so far as they remain stationary at any point without guying, then became apparent."

S. S. "Bülow" equipped with Welin Quadrant Davits.
D. „Bülow", mit Welin'schen Quadrantdavits ausgerüstet.

The question of removing a vessel's boats and davits to a lower deck than that in which they are usually found has not escaped Mr. Welin's attention, and the advantages are so apparent that there is no need to dwell upon them here.

In short, the Welin quadrant davit is recognized to be the best appliance for manipulating deck boats that has yet been put on the market, and is made in such numerous sizes and designs as to meet the most exacting requirements. Since 1901, over 2400 davits have been fitted, and in no single instance have they failed to give entire satisfaction. The Welin quadrant davit was exhibited at the recent Shipbuilding Exhibition in Berlin, where the stand was inspected by the Emperor William and King Gustav of Sweden, who graciously expressed to Mr. Welin their deep interest in the different types of davits.

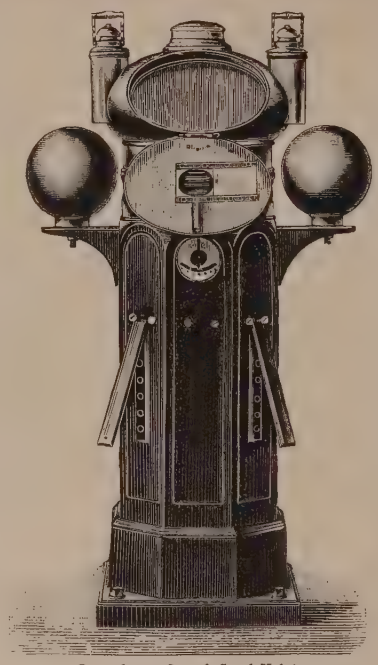
The Perfection Of Nautical Instruments.

By Professor Dr. Schilling, Bremen.

Since the simply constructed and appointed ships of an earlier period have been superseded by the luxurious, artistically appointed express steamers of the present day, and since the speed of vessels has risen from 8 or 9 knots to almost three times as much, it is a matter of course that the perfection of the nautical instruments with which these ships have to be equipped had to keep pace with the evolution of shipbuilding. This question has always been given especial consideration by the Norddeutscher Lloyd who made a point of introducing on board their vessels every progress made in this respect.

The earliest period of the Norddeutscher Lloyd's history knew only ships of a simple type, and their equipment with compasses, etc., was therefore a very primitive one. Compasses were of a simple construction and placed in such a manner as to suit the practical requirements of navigation, the conditions of that time making scientific investigations or elaborate tests superfluous. With the introduction of iron shipbuilding, however, limitations were found out in the compass which consisted in a reduced directive power and, consequently, a decreased adjustability, and in a greater deviation of the magnetic needle caused by the influence of the iron hull of the ship. The compass card, which originally consisted of cardboard

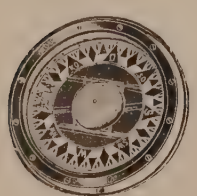
hervorgerufenen größeren Ablenkung der Kompaßnadel bestanden. Die ursprünglich mit einer einzigen Nadel ausgestattete auf Pappe aufgetragene Kompaßrose erhielt bald zwei und sogar vier mit der Nord-Süd-Richtung der Rose parallel eingestellte Magnete. Um ihre Richtkraft zu erhöhen, wurden die Magnete und damit die ganze Rose immer mehr und mehr vergrößert, bis schließlich Rosen mit einem Durchmesser von 400 und mehr Millimetern nicht zu den Seltenheiten gehörten. Es war eine natürliche Folge, daß die starken und schweren Magnete eine sehr unangenehme Reibung des nur aus einem Halbedelsteine bestehenden Hutes auf der darunter befindlichen Stahlspitze verursachten. Die Versuche, diesem Uebelstande abzuhelfen, führten unter anderem dazu, die Aufhängung der Kompaßrose umzukehren. In einem nach oben offenen Kegel im Mittelpunkte des Gehäusebodens wurde ein eingewölbter Stein angebracht, und eine im Mittelpunkte der Rose selbst eingelassene, nach unten gehende geschärfte Metallspitze spielte alsdann in diesem Stein.



Steuerkompaß nach Lord Kelvin (Sir William Thomson).
Steering Compass, Lord Kelvin's (Sir Willam Thomson's) System.
(W. Ludolph, Bremerhaven).

Neben diesen Versuchen einer Konstruktion der Rosen, die die Reibung auf ein möglichst geringes Maß beschränkten, glaubte man auch dem Rechnung tragen zu müssen, daß die starken und deshalb sehr schweren Magnete bei der Annäherung an hohe Breiten eine Neigung ihres Nordendes nach unten bekamen, die den betriebssicheren Gang der Rose beeinträchtigte. Die Kompasse des Norddeutschen Lloyd haben daher damals die Einrichtung bekommen, daß die Magnete in Achsen, welche mit den Ostwest-Strichen der Rose parallel liefen, frei schwebten, so daß die Magnete um diese Achse der Neigung der Inklination frei folgen konnten.

Diese heute nur noch ein historisches Interesse beanspruchenden Einrichtungen wurden sofort verlassen, als Ende der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts die in England übliche sogenannte Normalrose auch in Deutschland bekannt wurde, die einen Ausgleich der mechanischen und magnetischen Eigenschaften der Rose zu erreichen versuchte. Der Durchmesser der Rose wurde hierbei auf 250—350 mm herabgesetzt, ein System von zwei oder vier erheblich kleineren vertikal gestellten Magneten wurde unter der mit einer Glimmerplatte versehenen

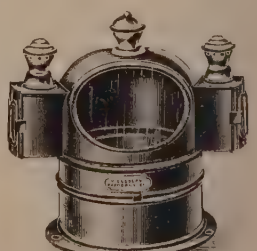


Steuerfluidkompaß.
Liquid Steering Compass.

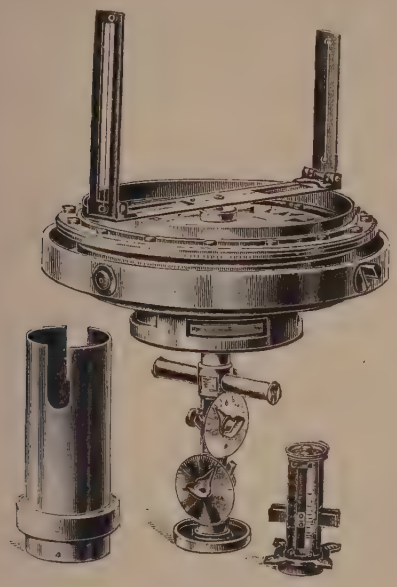
und damit auf etwa 150—200 gr in ihrem Gewicht herabgedrückten Strichrose angebracht. Zugleich wurde aber auch die Untersuchung der Rose und des Kompasses in ihren Einzelheiten einer mehr wissenschaftlichen Methode angepaßt. Die Rose mußte genau kreisrund und mit einer fehlerfreien Teilung versehen sein; ihr Aufhängepunkt mußte mit dem Mittelpunkte der Kreisteilung zusammenfallen. Die magnetische Achse des Nadelsystems muß mit der Nord-Süd-Linie des Rosenblattes parallel sein. Die Rose muß genau über dem Mittelpunkte des kreisförmigen Kompaßkessels aufgehängt und der Kompaß selbst muß so aufgestellt werden, daß die durch die Pinne und den im Kompaßkessel angebrachten Steuerstrich gelegte Vertikalebene der Kiellinie parallel läuft.

Bekannt ist es, daß der Kompaßkessel, um die Rose möglichst den Bewegungen des Schiffes zu entziehen, in kardanischen Doppelringen aufgehängt wird. Nach dem Vorschlage des Liverpooler Komitees ruht in diesem Kessel die Rose mit einem aus Rubin, Spinell oder Saphir, also einem harten Edelsteine hergestellten Hütchen auf der Pinne, d. h. auf einer zugespitzten, aber am oberen Ende etwas abgerundeten harten Stahlspitze. Diese Einrichtung führte dahin, daß die Reibung an dieser Stelle, wo die Rose auf dem Rosenträger ruht, auf ein möglichst geringes Maß herabgedrückt wurde.

Mit diesem Gedanken, die Reibung möglichst herabzusetzen, setzten die Arbeiten des berühmten englischen Physikers Sir William Thomson (Lord Kelvin) 1878 ein. Sein Bestreben ging dahin, neben der Benutzung von Edelsteinen und einer in Iridium auslaufenden Spitze des Rosenträgers die Reibung auch dadurch zu verringern, daß man das Gewicht der Rose selbst möglichst herabdrückte. Der mittlere Teil der Rosenscheibe wird so weit aufgeschnitten, daß nur ein schmaler Streifen für die Aufnahme der Strich- bezw. Grad-Teilung übrig bleibt, die Verbindung des Hutes mit der Rosenscheibe wird durch Seidenfäden hergestellt, und das aus acht gegen Rostbildung durch Vergoldung geschützten Magneten in der Stärke einer Stricknadel bestehende Nadelsystem wird ebenfalls unter der Rosenebene in Seidenfäden



Steuerfluidkompaß.
Liqnid Steering Compass.



Deflector.
(W. Ludolph, Bremerhaven.)

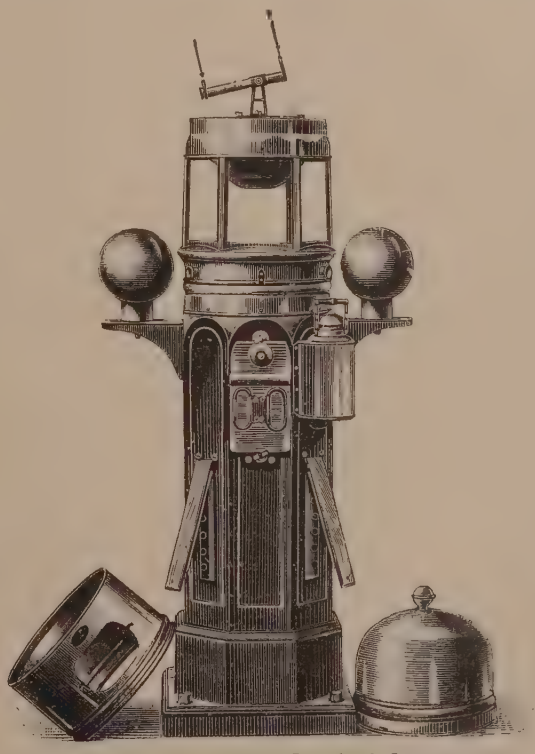
and had only one needle, was soon fitted with two, and later on even four, magnetic needles coinciding with the axis passing through the north and south points of the card. In order to increase their directive power, the size of the magnets, and consequently also that of the card, was increased again and again, until at last cards of a diameter of 400 millimetres and more were nothing out of the common. A natural result of this was that the powerful and heavy magnets exercised a very disturbing friction of the cap, which only consisted of a semi-precious stone, upon the steel pivot on which it rested. Experiments made with a view to improve this defect led, among other things, to a reversion of the suspension of the card. In an open cone in the centre of the bottom of the bowl a stone was set, into which worked a sharply pointed metal pivot that was fixed in the centre of the card.

Besides these efforts in the direction of reducing the frictional power of the magnets, it was found necessary to consider the tendency of the strong and heavy magnets to dip their north ends downwards on approaching the high latitudes, this having a detrimental influence upon the reliable action of the card. The compasses used on the ships of the Norddeutscher Lloyd were therefore constructed in such a manner that the magnets freely oscillated in axes coinciding with the east and west points of the card, so that the magnets around this axis could follow their tendency towards dipping.

These constructions, which are only of an historical interest to-day, were at once abandoned when at the end of the 'Fifties of last century a so-called patent card, universally used in England, was introduced in Germany. This new type of card aimed at a compensation of the mechanical and magnetic properties of the card. The circumference of the card was reduced to from 250 to 350 millimetres, a system of two or four considerably smaller and vertically arranged magnets was placed under the card, which latter received a mica sheet and had its weight thereby reduced to about 150 to 200 grams. At the same time the examination of the card and compass in every detail was done in a more scientific method. The card had to be a perfect circle and of a faultless scale; its point of suspension had to coincide exactly with the centre of the circle. The magnetic axis of the system of needles had to coincide exactly with the axis passing through the north and south points of the card. The card had to be suspended exactly over the centre of the circular bowl, and the compass itself had to be erected in such a manner that the vertical line passing through the pivot and the lubber's point marked on the inside of the compass bowl were in the same plane with the ship's keel.

It is a well-known fact that the bowl of the compass, in order to remove it as much as possible from the influence of the motion of the ship, is suspended in Cardanic double rings. According to the suggestion of the Liverpool Committee the card was fitted on the pivot, i. e., on a pointed but at the upper end slightly rounded, hard steel spindle, by means of a cap made of ruby, saphire or spinel, that is to say, of a hard precious stone. In this manner the friction at the point where the card rested on the pivot was reduced as much as was feasible.

Upon this principle of reducing the friction of the card and its pivot were based the meritorious investigations of the celebrated English physicist Sir



Ludolph's Transparent Standard Compass.
Ludolph's Transparent-Regelkompaß.
(W. Ludolph, Bremerhaven.)

aufgehängt. Dies sind die wesentlichen Gesichtspunkte der von da ab für alle Konstruktionen maßgebenden Kompaßrosen.

Dem Norddeutschen Lloyd wurden diese Rosen bei Gelegenheit des Baues der ersten Schnelldampfer bekannt, und der auch nautisch besonders hervorragende Baubeaufsichtiger dieser in ihrer Art epochemachenden Dampfschiffe, sowie der für die Ausführung der nautischen Instrumente seitens des Norddeutschen Lloyd gewählte Mechaniker W. Ludolph in Bremerhaven zögerten nicht, diese englische Erfindung auch an Bord der Dampfer des Norddeutschen Lloyd einzuführen. Der erwähnte Mechaniker wußte nicht nur diese Kompasse in gleicher Vorzüglichkeit selbst anzufertigen, sondern er suchte auch einigen in der Praxis sich zeigenden Schwächen des Systems gerecht zu werden. Die Benutzung von Aluminium, von leichten Bambusstäben, die Ersetzung des bis dahin papiernen Rosenblattes durch imprägniertes Leinen und Seidenstoffe geben hiervon Zeugnis. In radialer Richtung wurde nach dem Vorschlage Thomsons dieser Stoff mit Einschnitten versehen, um zu verhindern, daß das Rosenblatt sich wirft. Der Erfolg dieser Gedanken des englischen Physikers war der, daß durch die Verringerung des Gewichtes der Rose und durch die Verlegung der Maße an den Rand der Rose die Schwingungsdauer der Rose vergrößert und zugleich bei möglichster Vermeidung der Reibung die Richtkraft der Rose gesteigert und der Ausgleich zwischen der magnetischen Kraft und der körperlichen Trägheit der Rose in vollkommener Weise gefunden wurde.

Auch in bezug auf die Aufhängung des Kompaßkessels sind die Vorschläge Sir William Thomsons wegweisend geworden. Die kardanische Einrichtung wurde gegen die Stoßwirkung des Schiffes durch Anbringung von Federn, zeitweilig auch durch die Zwischenfügung von breiten Gummibändern oder von Ketten geschützt. Der aus starkem Messing oder Rotguß gefertigte Kompaßkessel wurde in seinem untersten Teile durch die Anbringung eines kleinen festgeschlossenen Oelbassins und durch die Belastung mit Gewichten vor zu starken Schwingungen bewahrt.

Wenn jetzt die Erfindung Sir William Thomsons die Einrichtung der Trocken-Kompasse an Bord der Schiffe des Norddeutschen Lloyd beherrscht, so ist auch von den maßgebenden Männern auf die Entwicklung des Schwimm- oder Fluidkompasses in gleichem Maße Rücksicht genommen. Diese ebenfalls aus England stammende etwas ältere Erfindung als die der Thomsonrose läuft darauf hinaus, daß die mit einem Schwimmer verbundene Rose in einer aus Alkohol und Wasser gemischten Flüssigkeit schwimmt. Da hierdurch das Gewicht der Rose und damit der Druck auf die Pinne bis zu einem beliebigen Grade herabgesetzt werden kann, ist es möglich, sehr starke Magnetsysteme anzuwenden. Ein weiterer Vorteil dieser Erfindung besteht darin, daß die aus dünnem Blech bestehende Rose in der Flüssigkeit sehr ruhig sich bewegt und das ganze System von Erschütterungen des Schiffskörpers sehr viel weniger beeinflußt wird. Auch auf die Ausbildung dieser Kompaßsysteme ist seitens des Norddeutschen Lloyd und seiner Mechaniker viel Fleiß und Sorgfalt verwandt worden.

Mit den größeren Anforderungen an die Genauigkeit der Navigation ging die Forderung, den Kurs am Kompasse möglichst sorgfältig innehalten zu können, Hand in Hand. Zu den hierzu erforderlichen Maßnahmen an Bord der Schiffe des Norddeutschen Lloyd darf die Einrichtung gerechnet werden, daß die neueren Rosen des Norddeutschen Lloyd statt der gröberen Strichteilung nur noch die Gradteilung besitzen, nach denen bei der vollkommenen Ausgestaltung der Steuerapparate die Genauigkeit des Kurses erheblich weiter getrieben werden kann, als bei den früheren Einrichtungen. Es mag auch hier gleich eingefügt werden, daß die Einführung der elektrischen Beleuchtung der Kompasse es ermöglichte, bei Nacht nur die nächste Umgebung des Steuerstriches zu beleuchten, und daß zur Ermöglichung einer genauen Ablesung des Kurses die Anbringung eines Vergrößerungsglases eingeführt wurde, wodurch natürlich die Schärfe der Ablesung noch erhöht wird.

Es ist bekannt, daß, ebenso wie eine frei schwebende Magnetnadel durch den Erdmagnetismus in ihrer Richtung festgehalten wird, auch alle Eisenmassen, die sich in der Nähe einer Magnetnadel befinden, auf diese eine magnetische Wirkung, d. h. eine Ablenkung ausüben. Auch an Bord der heutigen Schiffe ist daher der Kompaß erheblichen Störungen durch das Eisen des Schiffskörpers ausgesetzt. Es müssen daher Maßregeln getroffen werden, um diese zuweilen recht großen Ablenkungsfehler der Kompaßrichtung festzustellen und nach Möglichkeit zu entfernen. Es kann hier nicht ausführlich darauf eingegangen werden, darauf ist aber doch hinzuweisen, daß die magnetische Beeinflussung des eisernen Schiffskörpers auf den Kompaß durch dreierlei verschiedene Ursachen hervorgerufen wird. Jedes eiserne Schiff wird zunächst beim Bau unter der Einwirkung der erdmagnetischen Kraft selbst zu einem großen Magneten zusammengehämmert, seine Einwirkung auf den Kompaß ist daher aus dem Grunde genau die gleiche, als wenn man in die nächste Nähe einer frei schwebenden Magnetnadel einen kräftigen Magneten bringt. Die zweite Einwirkung findet in den weichen Eisenmassen des Schiffes statt und erzeugt in diesen durch den Erdmagnetismus flüchtige Pole. Drittens findet eine Einwirkung der Eisenmassen auf den Kompaß aber auch durch die sogenannte Nadelinduktion statt, d. h. durch die Einwirkung, welche die Kompaßnadel

William Thomson (Lord Kelvin), 1878. His object was, besides the use of precious stones for the cap and an iridium point for the pivot, to further reduce the friction by reducing the weight of the card as much as possible. The central part of the card was cut out so far that there remained only a narrow rim for the division into points or degrees; the connection of the cap and the card was effected by silk cords, and the system of needles, consisting of eight magnets of the thickness of a knitting pin and protected from corrosion by gilding, was likewise suspended under the card by means of silk threads. These are the principal features of the card used henceforth for all types of compasses.

The Norddeutscher Lloyd became acquainted with these cards when the first express steamer of the company was built in England, and the building superintendent of the Lloyd, who was a great authority on nautical matters, as well as the optician appointed by the Norddeutscher Lloyd for the construction of nautical instruments — Mr. W. Ludolph, of Bremerhaven — did not hesitate to introduce the English invention on the steamers of their company. At the end of last century, Mr. Ludoph had not only succeeded in making these compasses himself equally perfect, but he also improved some limitations which were found out in the new system by using aluminium and light bamboo staves and replacing the cardboard face of the compass card by impregnated linen and silk. At the suggestion of Sir William Thomson these linen or silk cards were notched in a radial direction in order to prevent the card from warping. The success of Sir William Thomson's system lay in that owing to the reduction in the weight of the card and the distribution of the heavy masses to the outer rim a longer period of free oscillation of the card was obtained, that moreover the directive power of the card was increased by limiting the friction as much as possible, and that, lastly, the compensation of the magnetic force of the card and its physical inertia was effected in a perfect manner.

Sir William Thomson's experiments have moreover brought about a new way of suspending the bowl of the compass. The Cardanic suspension was further improved by protecting the gimbals from the pitching motion of the ship by means of springs or sometimes also by broad strips of elastic or by chains. The lower portion of the bowl, which was made of strong brass or gun metal, was protected from too great an oscillation by the introduction of a small tightly closed oil basin and of ballast weights.

If on the one hand the invention of Sir William Thomson now prevails on board the ships of the Norddeutscher Lloyd in the construction of all dry compasses, the responsible authorities have, on the other hand, given their full attention also to the perfection of the liquid or spirit compass. This invention, which is likewise of English origin and a little older than Thomson's card, is based on the principle of a card, connected with a floater, floating in a liquid composed of alcohol and distilled water. As by this system the weight of the card and consequently also its pressure on the pivot can be reduced at will, very powerful systems of magnetic needles can be used. Another advantage of this compass lies in that the card, which is made of very thin sheet metal, rests very steadily in the liquid so that the whole is very much less affected by the vibrations of the ship. The Norddeutscher Lloyd and their opticians have given much thought and pains also to the perfection of this compass.

In proportion as the requirements exacted of an accurate navigation increased, greater demands were made also upon the careful calculation of the ship's course by the compass. Among other appliances for the attainment of this end, the Norddeutscher Lloyd have introduced on the modern types of compasses cards divided into degrees instead of points, the new scale being much more accurate and allowing of a much more minute calculation of the course. It may be mentioned here, that since the introduction of electric light for the illumination of the compasses the immediate vicinity of the lubber's point can be illumined at night. Moreover, a magnifying glass was inserted over the compass, which greatly facilitates the reading off.

It is well known that in the same way as a freely oscillating magnetic needle is kept in its direction by the earth's magnetism, all iron parts in the vicinity of a magnetic needle exercise a magnetic influence on the latter, that is to say, they cause a deviation of the needle. On board modern ships the compass is therefore subjected to considerable disturbances by the iron parts of the hull, and measures of precaution must be taken in order to ascertain and as much as possible remove the errors of deviation in the direction of the compass. Space forbids us to enter more fully into this matter, but it should be pointed out that the magnetic influence exerted upon the compass by the iron or steel hull of the ship has three different causes. First of all, every iron or steel ship in course of construction on the stocks becomes a vast magnet under the influence of the earth's magnetism, and its influence upon the compass is therefore exactly the same as if a strong magnet were brought close to a freely oscillating magnetic needle. Another influence is effected in the soft iron parts of the ship, in which fluctuating poles are generated by the earth's magnetism. In the third place, the compass is disturbed by the iron parts owing to the so-called needle induction, i. e., the influence which the magnetic needle itself may exercise upon iron parts in the neighborhood of the compass.

A fresh cause of disturbance resulted from the installation of electric plants on board ships. If, for

selbst auf die in unmittelbarer Nähe des Kompasses sich befindenden Eisenmassen ausüben kann.

Eine neue Quelle für Kompaßstörungen ist durch die Einführung elektrischer Anlagen an Bord der Schiffe geschaffen worden. Wenn z. B. Dynamomaschinen oder Elektromotoren nahe an Eisenmassen stehen, die sich bis in die Nähe des Kompasses erstrecken, so ist es möglich, daß durch Induktion in diesen Eisenmassen die magnetische Wirkung der Maschine bis zum Kompaß fortgeleitet wird. Hierauf ist bei Aufstellung der elektrischen Kraftmaschinen Rücksicht zu nehmen. Die Hauptursache von Kompaßstörungen durch elektrische Anlagen ist in der ablenkenden Wirkung zu suchen, welche in der Nähe des Kompasses vorbeigehende stromführende Leitungen auf den Kompaß ausüben. Glücklicherweise ist es möglich, diese Wirkungen dadurch zu beseitigen, daß man die Rückleitung des elektrischen Stromes nicht durch den Schiffskörper, sondern durch ein Kabel erfolgen läßt, das unmittelbar neben die Hinleitung verlegt wird. In diesem Falle heben die von beiden Leitungen auf den Kompaß ausgeübten ablenkenden Kräfte einander auf.

Die Vielseitigkeit der Einwirkungen des Schiffskörpers auf den Kompaß bringt eine zunächst verwirrende Mannigfaltigkeit der Störungen auf die Richtung der Kompaßnadel hervor. Um die hierdurch geschaffenen Schwierigkeiten zu überwinden, sucht man zunächst durch Magnete und Massen von weichem Eisen, die nach wissenschaftlichen Gesetzen in der Nähe der Kompasse angebracht werden, die auf die Magnete wirkenden störenden Kräfte nach Möglichkeit auszugleichen, sie zu „kompensieren". Die an Bord der Schiffe des Norddeutschen Lloyd benutzten, den Kompaß tragenden Holzsäulen sind an den Seiten mit Röhren versehen, in die in der Längsschiffs- oder Querschiffsrichtung Magnete eingeführt werden. Es ist verständlich, daß hierdurch die an erster Stelle genannte Ablenkung der Kompaßnadel durch feste magnetische Pole des Schiffskörpers ausgeglichen werden soll. Ferner sind an den Seiten der Kompasse große, rotbraun gestrichene Kugeln aus weichem Eisen und vor dem Kompaß vertikale mit weichen Eisenstücken gefüllte Messingröhren angebracht,die beide dazu dienen, die Einwirkung der flüchtigen Pole auszugleichen. Da diese Kompensierung aber praktisch nie vollkommen zu erreichen ist, so muß der Kompaß seitens der Offiziere durch astronomische Beobachtungen und Berechnungen unter stetiger sorgfältiger Kontrolle gehalten werden. Die Ausbildung der Lloydoffiziere gibt eine Gewähr dafür, daß auch nach dieser Richtung hin alles getan ist, was für eine sichere und sorgfältige Navigierung möglich ist.

Für das Verhalten des Kompasses an Bord eines eisernen Schiffes ist die Wahl des Aufstellungsortes von hervorragender Bedeutung. Da der Steuerkompaß notwendig in der Nähe des Steuerapparates stehen muß, so stellt man außer diesem noch einen „Normal"- oder „Regelkompaß" an einem in magnetischer Hinsicht möglichst günstigen Ort auf. Dieser Regelkompaß ist dann für die Navigierung des Schiffes maßgebend, und auf einen günstigen Platz für diesen muß schon beim Bau des Schiffes Rücksicht genommen werden. Fehler in dieser Hinsicht würden sich später unter Umständen bitter rächen. So hat es sich, um nur ein Beispiel anzuführen, als sehr verhängnisvoll erwiesen, wenn man die vier Wände des Brückenhauses, von dem aus das Schiff navigiert wird, aus Stahl herstellt. Der Norddeutsche Lloyd ist deshalb dazu übergegangen, für diese Wände unmagnetischen Nickelstahl zu verwenden.

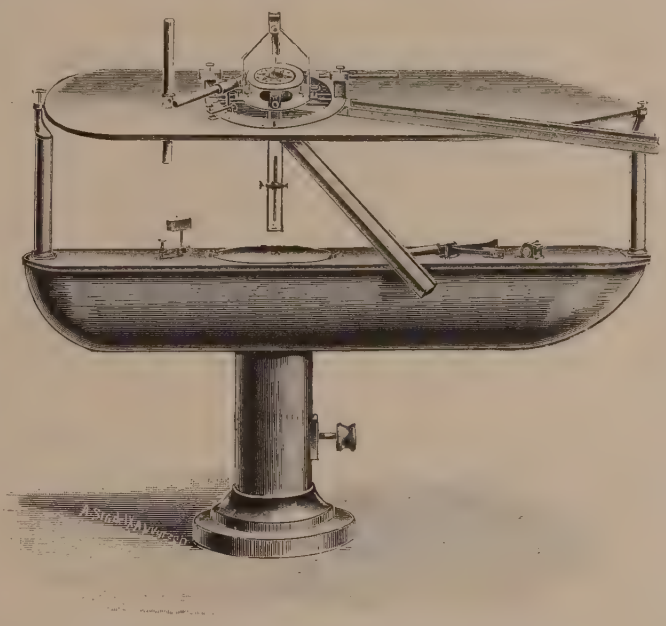
Auch in bezug hierauf darf der Norddeutsche Lloyd in Anspruch nehmen, an erster Stelle zu stehen. Durch eingehende Untersuchungen des Schiffskörpers während des Baues unter wissenschaftlicher Leitung und durch sorgfältige Durchführung der eben erwähnten Vorsichtsmaßregeln ist es in neuerer Zeit in einzelnen Fällen sogar gelungen, für den Regelkompaß einen so günstigen Platz zu finden, daß von der Anbringung von Kompensationsmagneten ganz Abstand genommen werden konnte. Wenngleich die Ausführung des Baues der Navigationsbrücke nach diesem wissenschaftlichen Gesichtspunkte oft erhebliche Kosten hervorruft, so muß doch die gesteigerte Sicherheit für die Navigierung der Schiffe ein volles Aequivalent für Kosten und geistige Arbeit sein, und es gereicht dem Norddeutschen Lloyd zur Freude, auch hierbei seinen Beitrag zur Förderung der wissenschaftlichen Behandlung der Kompaßfrage geliefert zu haben.

Wenn angedeutet wurde, daß der Fehler des Kompasses durch astronomische Berechnungen, nämlich dadurch bestimmt werden kann, daß die Richtung eines Gestirnes, wie sie am Kompaß abgelesen wird, mit der astronomisch berechneten Richtung dieses Gestirnes zur Zeit der Beobachtung verglichen wird, so bietet dieses Veranlassung, auf die Verwendung der Peilvorrichtungen hinzuweisen. Diese Apparate, die dazu dienen, die Richtung eines Gestirnes — ebenso aber auch eines irdischen Objektes — nach dem Kompaß festzustellen, sind meistens auf dem Deckel des Kompaßkessels aufgesetzte und um seinen Mittelpunkt drehbare Visierapparate. Neben diesen gewöhnlichen Peilapparaten sind an Bord der Dampfer des Norddeutschen Lloyd der besseren Uebersicht wegen besondere Peilscheiben rechts und links an den Außenseiten der Brücke aufgestellt.

Der Vollständigkeit wegen muß hier noch auf diejenigen Kompasse hingewiesen werden, bei denen die Größe der Ablenkung nicht mittels der Peilung von Gestirnen bestimmt, sondern nach einem interessanten

instance, dynamo engines or electromotors are placed near iron parts that extend within close proximity of the compass, it may happen that by way of induction within these iron parts the magnetic influence of the said engine is transmitted to the compass. This fact must therefore be carefully considered in erecting the electric engines. The chief cause of disturbance exercised on the compass by electricity lies, however, in the deviating effect which electric currents passing near the compass have upon the latter. Very fortunately it is possible, however, to remove this influence by conducting the return wire of the electric current through a cable instead of through the hull of the ship. This cable is laid immediately beside the charging current, with the result that the influences exerted upon the compass by the two currents is balanced.

The diversity of the influences exerted by the ship's hull upon the compass results in equally manifold disturbances of the direction of the magnetic needle. In order to overcome these difficulties, magnets and pieces of soft iron are placed near the compass according to scientific principles with a view to balancing, or "compensating", the powers disturbing the magnetic needles. The wooden binnacles used on board the steamers of the Norddeutscher Lloyd for the compasses are fitted on the sides with tubes into which magnets are inserted in a longitudinal or transverse direction. It is obvious that in this manner the aforesaid deviation of the compass needle is to be balanced, or compensated, by means of permanent magnetic poles. There are moreover placed on either side of the compass large balls of soft iron painted reddish-brown, whereas in front of the compass vertical tubes of brass filled with pieces of soft iron are placed with the object of compensating the influence of the fluctuating poles. As this compensation cannot, however, be effected quite perfectly, the compass must be constantly controlled by the officers by means of astronomical observations. The training of the officers of the Norddeutscher Lloyd is such as to guarantee a safe and careful navigation.



Paugger's Patent Dromoscope Or Course Corrector.
Paugger's Patent-Dromoskop oder Kurs-Korrektor.
(W. Ludolph, Bremerhaven.)

For the accuracy of the compass on an iron ship the place in which it is erected is of the greatest importance. As it is necessary to erect the compass close to the steering apparatus, a "standard compass" is used besides the steering compass and placed in a position as favorable as possible with regard to magnetic influence. This standard compass is decisive for the navigation of the ship and its location has to be carefully considered already while the ship is under construction. Errors in this respect might cause fatal results under certain circumstances. To give an instance: it has proved very fatal if the walls of the navigating room were constructed of steel. For this reason the Norddeutscher Lloyd used non-magnetic nickel steel or brass for such walls.

By a minute and continuous examination of the ship's hull on the stocks under the supervision of experts, and by a careful observation of the above-mentioned measures of precaution it has of late become possible in some instances to find so favorable a place for the standard compass that the installation of compensating magnets could be entirely dispensed with. Although the construction of the navigating bridge on scientific principles of this kind often entails considerable expenses, the increased safety of navigation must be an equivalent for expenses and mental labor, and the Norddeutscher Lloyd is contented to have been able to contribute its share towards the promotion of the scientific treatment of the compass question.

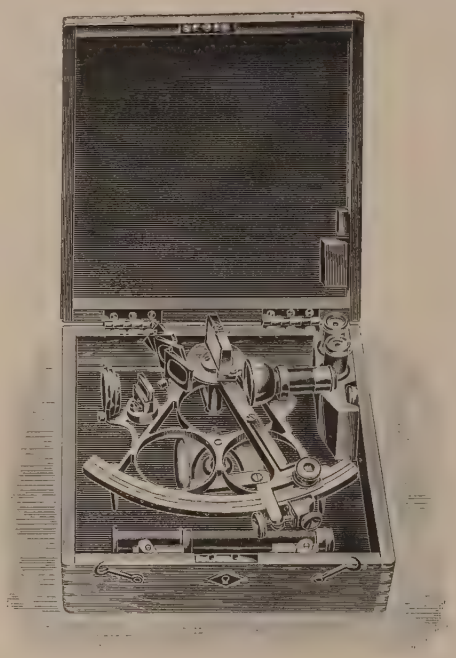
The previous allusion to the possibility of ascertaining compass errors by means of astronomical observations — i. e., by comparing the direction of a star or a constellation as it is read off on the compass with the astronomically computed direction of this star at the time of observation—necessitates a word or two about the appliances by means of which the compass bearing is taken. These apparatus, which serve to ascertain the direction of a constellation or a terrestrial object, by means of the compass, are as a rule sight vanes or diopters fixed on the

Verfahren mittelst eines sogenannten Deflektors durch Messung der Richtkraft gefunden wird. Die Verwendbarkeit dieser Methode, unabhängig von der Sichtbarkeit von Gestirnen, also auch bei Nacht und Nebel, ist ein wesentlicher und wertvoller Vorteil. Unmittelbar mit diesen Kompassen sind auch noch besonders bequeme Vorrichtungen zur Kompensation der gefundenen Fehler verbunden.

Wiederholt sind schon seit etwa 20 Jahren dem Norddeutschen Lloyd Erfindungen vorgelegt worden, die darauf hinausgehen, die Festlegung der Richtung im Raume nicht durch eine Magnetnadel vorzunehmen, sondern sie zu erhalten auf Grund des Bestrebens eines schnell rotierenden Kreisels, die Richtung seiner einmal im Raume eingenommenen Achse dauernd beizubehalten.

Nachdem eine Reihe von Erfindern ihre Versuche wieder aufgeben mußten, scheint neuerdings durch die Benutzung der von dem Direktor des Germanischen Lloyd Herrn Dr. ing. Otto Schlick in Hamburg zu anderen nautischen Zwecken ausgeführten hervorragenden Versuche auch die Durchführbarkeit der für den Ersatz des Kompasses in Aussicht genommenen Erfindung wahrscheinlicher gemacht. Der Norddeutsche Lloyd hat nicht gezögert, diese Erfindung zu erproben, das Ergebnis dieser Versuche ist freilich noch nicht zu übersehen.

Neben dem ebenso interessanten wie wichtigen Kapitel der Kompaßfrage sind aber auch alle anderen Aufgaben der Instrumental-Ausstattung der Schiffe des Norddeutschen Lloyd mit größter Sorgfalt gelöst worden.

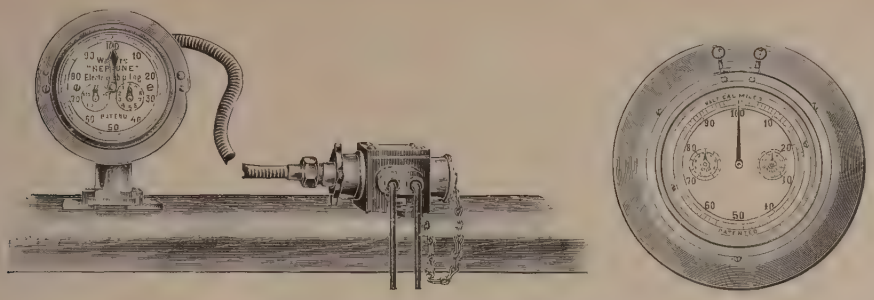


Sextant.
(W. Ludolph, Bremerhaven.)

Neben der Feststellung des Schiffskurses ist die durchlaufene Strecke, die Distanz, festzulegen. Der hierzu erforderliche Apparat, die Logge, bestand ursprünglich aus einem hölzernen, an der Bogenseite mit einem Bleistreifen beschwerten Kreissektor, der an einer Leine über Bord geworfen wurde. Auch er ist wichtigen Verbesserungen unterzogen worden, indem man die Umdrehungen einer im Wasser nachgeschleppten Schraube auf ein Zählwerk, das an Bord des Schiffes sich befand, unmittelbar übertrug. Aber da infolge der immer mehr zunehmenden Geschwindigkeiten der Dampfer selbst die neueren Apparate versagten, so trat an ihre Stelle die Feststellung der Umdrehungszahlen der Schiffsschraube selbst, die unter Berücksichtigung des Rücklaufes der Schraube einen direkten und genauen Anhalt für die Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes gab.

Zu den Mitteln der Ortsbestimmungen, die in der Nähe der Küste verwendbar sind und zugleich bei der Annäherung an Untiefen die Schiffe vor der Gefahr des Auslaufens schützen, gehört auch das Lot. Bekannt sind die alten, schweren, aus Blei gefertigten großen Lote, die in dem Boden eine Höhlung tragen, die mit Talg ausgefüllt wird. Dem schon oben genannten verdienstvollen englischen Physiker Thomson ist eine erheblich bessere Lotmaschine zu danken, und der Norddeutsche Lloyd war die erste Reederei, die diesen Apparat in großem Umfange einführte. Die Methode dieser Lotmaschinen besteht darin, daß auf dem mit ungeminderter Geschwindigkeit fahrendem Schiffe ein gewöhnliches Lot zugleich mit einer messingnen Röhre über Bord geworfen wird. Diese Röhre enthält eine Glasröhre, die oben geschlossen, unten aber offen ist und im Innern durch die ganze Röhre mit einem roten Material, chromsaurem Silber, belegt ist. Abhängig von der Tiefe des Meeres, dringt das Seewasser nur bis zu bestimmter Höhe in diese Röhre ein und preßt die in ihr enthaltene Luft nach oben zusammen. Soweit das Wasser in die Röhre hineindringt, wird der rote Belag entfärbt und nach dem Mariotteschen Gesetz läßt sich alsdann die Meerestiefe feststellen, bis zu welcher diese Glasröhre hinuntergelangt ist. Das Lot wird dann durch einen starken widerstandsfähigen Klavierdraht wieder eingezogen, und der Apparat ist zu neuem Gebrauch sofort wieder bereit. Der Nachteil, daß die einmal gebrauchten Glasröhren nicht wieder verwendbar waren und erst neu in der Reparaturwerkstatt des Norddeutschen Lloyd mit chromsaurem Silber belegt werden mußten, ist für einige Schiffe dadurch überwunden, daß besonders gefertigte, aus mattem Glas bestehende Röhren benutzt werden, die ohne die Belegung mit einem besonderen Material die Höhe des eingedrungenen Seewassers erkennen lassen und durch Auftrocknung ohne weiteres wieder verwendbar werden.

Für die astronomische Steuermannskunst werden das Winkelmeßinstrument und der Chronometer gebraucht. In bezug auf Genauigkeit, Bequemlichkeit und Ausstattung dieser Apparate ist auch ein weiter



Electric Log and Registering Apparatus.
Elektrische Logge mit Registrier-Apparat.
(W. Ludolph, Bremerhaven.)

lid of the compass bowl and capable of being turned round its centre. Besides these ordinary sight vanes, the steamers of the Norddeutscher Lloyd are fitted on the outsides of the navigating bridge, on the port and starboard sides, with specially constructed diopters in the shape of disks.

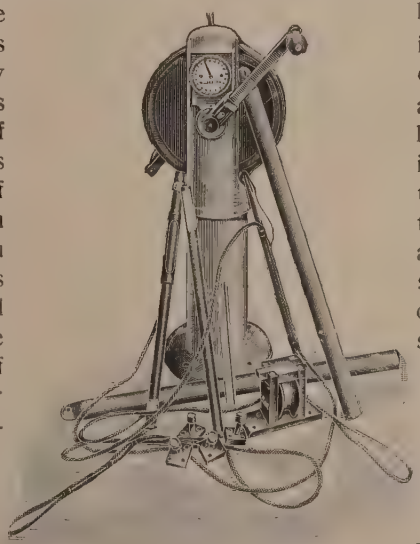
For the sake of completeness brief reference should be made also to a type of compass by which the deviation is not ascertained by taking the altitudes of stars but by an interesting method by which the deviation is found by means of a deflector which measures the directive power of the compass. This method, which is independent of the stars and therefore practicable also on dark nights and in a fog, offers unmistakable advantages. Immediately connected with these compasses are especially convenient appliances for the compensation of the errors detected.

Repeatedly within the last twenty years the Norddeutscher Lloyd have been offered inventions which instead of using the magnetic needle, aim at ascertaining the direction in the universe by means of an apparatus based on the principle of a quickly rotating spinning top, which, as is well known, has the tendency of retaining the direction its axis has once assumed. After a number of inventors have had to abandon their experiments, this problem now seems to come nearer to its solution by the experiments carried on lately with an invention made by Dr. Otto Schlick, Director of the "Germanischer Lloyd", for other nautical purposes. The Norddeutscher Lloyd did not hesitate to try this invention but as yet no ultimate result has been obtained.

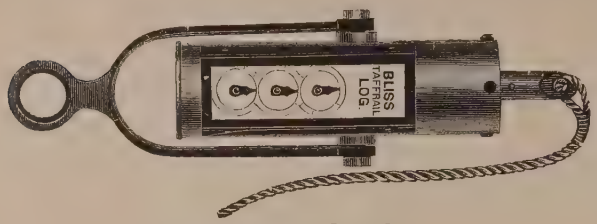
Besides the interesting and highly important question of the compass, all other problems respecting the equipment of the ships with nautical intruments have been most carefully considered by the Norddeutscher Lloyd.

Apart from ascertaining the course of the ships, it is necessary to register the ship's progress through the water, i. e., the distance travelled. The apparatus used for this purpose—the log—originally consisted of a piece of wood the fourth part of a circle weighted with lead round the curve; this instrument was fastened to a rope and thrown over board. This apparatus has likewise undergone considerable improvements; for instance, the rotations of a screw or fly towed behind in the water were conveyed directly to a register on board the ship. But as owing to the ever increasing speed of the steamers even the latest logging devices failed, the computation of the rotations of the ship's screw itself was resorted to instead, this system enabling an immediate and absolutely accurate ascertainment of the ship's speed.

Among the means of ascertaining the whereabouts of the ship in the neighbourhood of the coast or of protecting the vessel from stranding on the shoals, the lead is of great importance. The old type of lead were heavy pieces of lead containing a hollow space which was filled with tallow. A considerably improved sounding apparatus was then invented by the above-mentioned English physicist Sir William Thomson, and the Norddeutscher Lloyd was the first steamship company who introduced the device on board their ships. This apparatus is used as follows: Without reducing the speed of the steamer an ordinary lead is thrown over board together with a brass tube into which latter is inserted a glass tube closed at the top but open at the bottom and painted inside with a coating of red-coloured chromic silver. In proportion to the depth of water at the respective place of sounding, the sea water enters the tube only to a certain height and presses the air contained in it upwards. The chromic silver is discoloured by the water so far as the latter has entered into the tube, and on the principle of Mariotte's Law the depth of the sea to which the glass tube has descended can be ascertained. The lead is then hauled in again by



Sounding Machine, Latest Construction.
Lotmaschine, neueste Konstruktion.
(W. Ludolph, Bremerhaven.)



Bliss-Logge. — Bliss Log.
(W. Ludolph, Bremerhaven.)

Abstand zu bemerken zwischen den alten einfachen hölzernen Apparaten der ersten Zeit in der Lloydgeschichte bis zu den mechanisch und wissenschaftlich hochstehenden Sextanten der neuesten Zeit. Besondere Apparate für Nachtbeobachtungen und für die Messung der Höhe des Polarsternes lassen auch bei geringer Sichtigkeit der Gestirne genauere Messungen zu, erlauben also auch zu Zeiten Beobachtungen, wo die feineren Apparate versagen. Auch die Ausstattung der Schiffe mit Chronometern steht auf voller Höhe. Um diese feinsten Uhren den Erschütterungen des Schiffskörpers zu entziehen, sind auch diese in kardanischen Ringen aufgehängt, und um sie der Feuchtigkeit zu entziehen, werden die Kästen, in denen sie aufbewahrt werden, innen ausgepolstert und gut verschlossen gehalten. Da natürlich auch diese Uhren einen Gang besitzen, der an Land festgestellt, dem Schiffe mitgegeben, an Bord aber durch die Bewegung des Schiffes fast regelmäßig etwas verändert wird, so muß jede Gelegenheit benutzt werden, um die Zeit dieser Chronometer mit genauen Angaben, wie sie z. B. der Zeitball in den Häfen liefert, zu vergleichen. Ein besonderes Chronometerjournal wird über diese Beobachtungen geführt. Der Vergleich der Greenwicher Zeit des Chronometers mit der aus Gestirnsbeobachtungen zu berechnenden mittleren Ortszeit bildet die Grundlage der Längenbestimmungen. Um diese für die astronomische Ortsbestimmung auf See unumgänglich notwendige Greenwicher Zeit stets mit Sicherheit an Bord zu haben, sind die Dampfer des Norddeutschen Lloyd mit zwei oder drei Chronometern ausgestattet, die mit der größten Vorsicht und Sorgfalt bedient werden.

Wenn aus all diesen Darlegungen der Schluß zu ziehen ist, daß der Norddeutsche Lloyd es sich seit dem Beginn seiner Existenz und besonders in neuerer Zeit hat angelegen sein lassen, die verantwortlichen Führer und Offiziere seiner Schiffe mit den besten Apparaten auszustatten, die mechanische Geschicklichkeit und wissenschaftliche Erfahrung haben ausdenken können, so darf wohl behauptet werden, daß auch die Offiziere eine gründliche theoretische und praktische Ausbildung mitbringen, die die volle Ausnutzung dieser Apparate zum Besten der Sicherheit der Navigation gestattet. Ein günstiges Zeugnis für die Erfolge dieser Anforderungen bietet die Erscheinung, daß wiederholt Offiziere des Norddeutschen Lloyd mitgearbeitet haben an den Verbesserungen der Instrumente und der Beobachtungsmethoden. Mehrfach sind von Offizieren des Norddeutschen Lloyd auch nautische Tafeln, praktische Handbücher und Sternkarten herausgegeben worden, die Anerkennung und Verwendung gefunden haben.

means of a strong piano wire, and the apparatus is at once ready for further use. The disadvantage of the glass tubes being fit to be used only once and having to be refitted with chromic silver at the Norddeutscher Lloyd's repair shops in Bremerhaven, has been done away with in the case of some steamers by the use of tubes of dull glass which show the height of the water entered into them without a special chemical substance being required, and need only be dried in order to be ready for further use.

For astronomical navigation the circular instrument and the chronometer are required. As regards the precision, convenient handling and general equipment of these apparatus a great difference exists between the old wooden devices used during the first period of the history of the Norddeutscher Lloyd and the mechanically and scientifically highly developed sextants of the present time. Special apparatus for observations during the night and for taking the altitude of the polar star allow even in hazy weather an accurate observation, that is to say, at times when the more susceptible apparatus fail. The equipment of the ships with chronometers is likewise up to the highest standard. In order to protect these most delicate of all timekeepers from the vibrations of the ship, they are hung up in gimbals, and in order to prevent any moisture from injuring the works, the boxes in which they are kept are padded and hermetically closed. As the chronometers are regulated on land, but are almost invariably influenced by the motion of the ship, every opportunity must be employed in order to, compare the time announced by the chronometer with such exact statements as are, for instance, afforded by the time balls in the ports. These observations are entered into a special chronometer journal. The comparison of the Greenwich time of the chronometer with the mean local time calculated from the altitude of stars forms the basis for the computation of the ship's longitudes. In order to make sure of always having the Greenwich time on board—which is absolutely necessary for the astronomical ascertainment of the whereabouts of the ship—the steamers of the Norddeutscher Lloyd are invariably equipped with two or three chronometers, all of which are attended to with the greatest care.

Garland's Log (Silometer).
Garland's Logge (Silometer).
(W. Ludolph, Bremerhaven.)

If from the above statements it may be inferred that the Norddeutscher Lloyd has ever since its foundation, and especially in more recent years, made a point of supplying the responsible commanders and officers of the fleet with the very best apparatus that mechanical skill and scientific experience have been able to create, it may be pointed out also that the officers themselves have received a theoretical and practical training which enables them to put these apparatus to their most extensive use for the benefit of safe navigation. As a successful result of this training may be mentioned the fact that on more than one occasion officers of the Norddeutscher Lloyd have contributed by their investigations towards the improvement of the nautical instruments and the methods of observation. Repeatedly also officers of the Lloyd have published nautical tables, practical handbooks and astronomical charts which have met with approval and are used in the service.

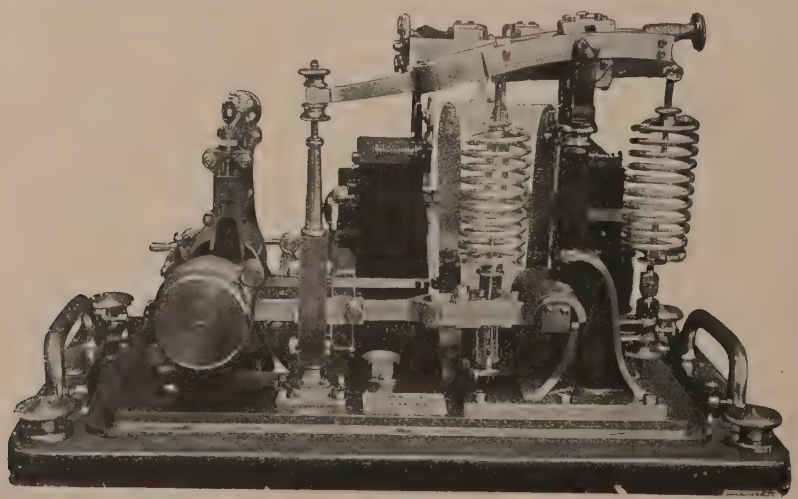
Technische Messinstrumente.

Die Firma H. Maihak in Hamburg hat als erste deutsche Firma den Bau von *Schiffstelegraphen* für Seedampfer aufgenommen, der bis dahin ausschließlich Gemeingut englischer Werke war. Sie befaßt sich auch speziell mit der Fabrikation sonstiger Apparate und Instrumente für den Schiffbau und die Schiffahrt. Außer dem schon erwähnten Schiffstelegraphen, welcher in sinnreicher Ausführung die Befehle des Schiffsführers den Maschinisten übermittelt, gebührt *Schlicks Pallograph,* welcher zum Messen und Registrieren der Vibrationen von Schiffen und dergl. dient, besonders Beachtung.

Für die Beurteilung der Seeeigenschaften eines Schiffes ist ferner die Ermittlung des Ausschlagswinkels, den es bei der Rollbewegung unter gewissen Wetter- und Windverhältnissen einnimmt, von höchster Wichtigkeit. Ein Apparat, der diese wichtige Aufgabe mit Sicherheit löst, ist der von der Firma H. Maihak hergestellte *Schlicks Schlinger-Indikator,* der ein handliches Hilfsmittel ist, um den Maximal-Schwingungsausschlag direkt ablesen zu können.

Wie gegen 1885 der durch die Firma H. Maihak bezw. deren Vorfirma von Amerika aus eingeführte *Crosby - Indikator* eine Fülle neuer Ideen und Konstruktions-Prinzipien brachte, die auf den deutschen Indikatorbau in weitgehender Weise befruchtend einwirkten, so stellte sich die Firma Anfang dieses Jahrzehntes an die Spitze der derzeit einsetzenden Bewegung zur Konstruktion eines Indikators mit einer der Wärmeeinwirkung des Kraftgases entzogener Kolbenfeder. Die Führung nahm sie mit dem 1903 aufgenommenen Bau des *Staus - Indikators* mit dem besonderen Merkmal einer außerhalb des Indikator-Zylinders angeordneter und somit kühl-liegenden auf Zug beanspruchten Feder, welche zwecks Auswechselns frei abschraubbar war. Diese Konstruktion wurde bis heute vorbildlich für die wenigen anderen deutschen Werke, die sich mit dem Bau von Indikatoren befassen. In der um Jahre längeren Erfahrungszeit, die der Firma Maihak mit dem neuen Indikator-Prinzip zu Gebote stand, wurden aber doch noch einige Mängel desselben offenbar, die die höchste Vollkommenheit noch nicht erreichen ließen. In dem Streben nach diesem Ziele gelang es Maihak 1906, in dem *Maihak-Indikator* ein Instrument zu schaffen, das auch den höchsten Anforderungen an Genauigkeit und Gebrauchsgrenze in weitestgehendem Maße entspricht.

Neuerdings bringt die Firma H. Maihak einen *Torsionsindikator* (Patent Rambal) auf den Markt. Dieser Apparat ermöglicht die Bestimmung der Leistung von rotierenden Maschinen und besonders von Dampfturbinen. Diese Ermittelung wird bewirkt durch das Torsionsmoment der kraftübertragenden Welle und zwar durch Messung des Verdrehungswinkels, der durch die Deformation des der Messung unterworfenen Wellenstückes veranlaßt wird. Von welcher Bedeutung dieser Apparat insbesondere für die Schiffahrt ist, beweisen die mannigfachen Versuche, solche Apparate zur praktischen Anwendung zu bringen. Der Torsionsindikator der Firma Maihak übertrifft nicht nur die bisher bekanntgewordenen Konstruktionen inbezug auf Einfachheit in der Ausführung und Anwendung, sondern auch durch seine wesentlich billigeren Anschaffungskosten.



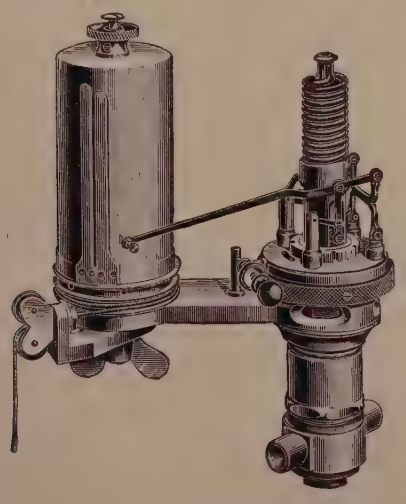
Schlick's Pallograph.

Technical Measuring Instruments.

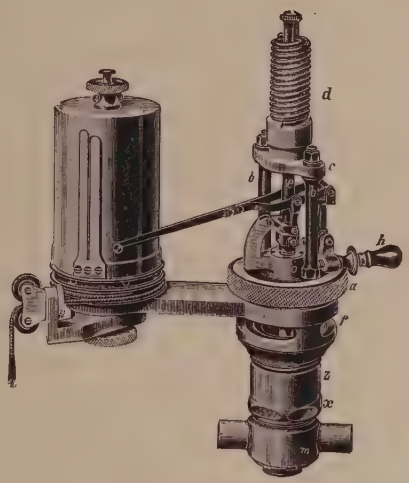
The firm H. Maihak of Hamburg was the first German concern to start the construction of *Ship's Telegraphs* for ocean steamers, which has hitherto been the exclusive property of English firms. The said concern is also chiefly engaged in the manufacture of other apparatus and instruments for shipbuilding and navigation. Besides the above-mentioned ship's telegraph, which is of an ingenious construction and transmits the orders of the captain to the machinists, *Schlick's Pallograph* which is adapted to measure and record the vibrations of ships and the like, is specially recommended to our notice.

In order to determine the seaworthiness of a ship, it is also of great importance to ascertain its amplitude when rolling under certain conditions of wind and weather. An apparatus which reliably solves this important problem is *Schlick's Oscillatory Indicator,* a handy appliance for enabling a direct reading of the maximum amplitude.

Crosby's Indicator was introduced from America about the year 1885 by the firm H. Maihak or its predecessor and has given rise to a number of new ideas and principles of construction, from which the manufacture of indicators in Germany has derived



Patent Maihak Indicator (1906).



Staus Indicator (1903).

very great advantage. At the commencement of the present decade, the said firm took a leading part in the movement relative to the construction of an indicator with a piston spring not subjected to the heating effect of the power gas. In the year 1903, the firm H. Maihak started the construction of the *Staus Indicator* embodying the special feature of a tension spring arranged outside the indicator cylinder and consequently kept cool. This construction has hitherto represented the standard for the few other German factories which have been engaged in the construction of indicators. During the longer period of experience extending over many years which has been acquired by the firm Maihak with the new indicator principle, some defects have been discovered in this system and these have hitherto prevented the latter from attaining the highest state of perfection. In endeavouring to accomplish this end, Maihak succeeded in the year 1906 to produce an instrument — the *Maihak Indicator* — which fully meets all requirements with regard to accuracy and scope of use.

Just lately the firm has brought out a *Torsion Indicator* (Rambal System) by which the efficiency of rotary engines and especially of steam turbines can be ascertained.

Die Wegweiser der Schiffahrt.

Wie der Wanderer oder der Fuhrmann, wenn er in fremde, ihm unbekannte Gegenden kommt, nicht ohne besondere Hilfsmittel seinen Weg zu finden vermag, so ist auch der Schiffsführer nicht imstande, sein Schiff sicher in den Hafen zu bringen, wenn ihm das Fahrwasser fremd und er mit den Eigenarten desselben nicht genau vertraut ist. Auch er bedarf der Hilfsmittel, selbst wenn er die Fahrstraße, die er zu verfolgen hat, deutlich vor sich hat. Mag der Wasserweg sich auch noch so weit vor ihm ausdehnen, er birgt in seinem Innern oft Hindernisse, die dem Schiffe zum Verderben gereichen und von unabsehbaren Folgen begleitet sein können. Weit mehr als auf hoher See ist das an den Küsten und auf den Flüssen der Fall, wo mit Brandung, Stromversetzung, beschränktem Fahrwasser, Riffen oder Sandbänken zu rechnen ist. Auf dem Ozean bedarf der Schiffer daher in der Regel keiner sichtbaren, an bestimmten Stellen ausgelegten Seezeichen. An der Hand genauer *Seekarten,* die auf Grund sorgfältiger Vermessung hergestellt sind und die Schiffsleitung so weit wie möglich über die Tiefenverhältnisse orientieren, ferner mit Hilfe häufiger *Lotungen,* sowie auch *astronomischer Beobachtungen* findet der Seemann seinen Weg über den Ozean verhältnismäßig leicht und von einer Gefahr für die Sicherheit von Schiff und Ladung kann kaum die Rede sein. Anders jedoch, wenn ein Fahrzeug gezwungen ist, an der Küste entlang zu steuern oder ein enges Strombett zu überwinden. Die weite Fläche des Wassers ist oft gar zu trügerisch und die Fahrwasserverhältnisse sind häufig so schwierige, daß es ausgeschlossen ist, ohne Hilfsmittel so große Fahrzeuge, wie sie die Neuzeit hat erstehen lassen, ungefährdet an ihren Bestimmungsort zu bringen.

Der Rotesand Leuchtturm in der Wesermündung.

Rotesand Lighthouse In The Estuary Of The Weser.

Diese Hilfsmittel sind namentlich in den letzten Jahrzehnten ganz hervorragend vermehrt und, man kann wohl sagen, fast bis zur Vollkommenheit ausgebildet worden. Sowohl durch eine umfassende Befeuerung der Küsten durch Leuchttürme, Feuerschiffe und Leuchtbojen, als auch durch eine genaue Kennzeichnung des Fahrwassers in Flußmündungen und auf den Flüssen selbst durch Tonnen und Baken sind die Gefahren der Schiffahrt auch hier, wenn auch nicht ganz beseitigt, so doch auf ein Minimum herabgemindert worden.

Für die Küstenschiffahrt spielen, soweit das Fahrwasser nicht besonders bezeichnet ist, die *„Landmarken“* eine besondere Rolle. Sie erleichtern den Schiffsführern nach der Seekarte die genaue Orientierung und geben ihnen willkommene Anhaltspunkte für die Beurteilung der Gegend, in der sich sein Schiff gerade befindet, sowie im Verein mit dem *Kompaß und Sextanten* für den weiteren Kurs, den er zu steuern hat. Man unterscheidet *„Tagesmarken“,* die nur bei Tage, und *„Nachtmarken“,* die nur bei Nacht sichtbar sind. Besonders ins Auge fallende Punkte, wie

The Fairleaders Of Navigation.

As travellers are unable to find their way in strange parts without special aid, likewise skippers cannot bring their ships safely into harbour when the fairway is unknown to them and they are not sufficiently acquainted with its peculiarities. They also require assistance even though they can clearly see the fairway they have to follow. Notwithstanding that the water-course in front of them is so expansive, yet there are frequently obstructions concealed therein, which may prove fatal to the vessel and be attended with interminable consequences. This is more so on the coast and river than on the high seas, as in the former case, surf, drift, limited fairway, reefs or sandbanks have to be contended with. Thus on the ocean, the mariner does not as a rule require any visible sea or leading marks at certain places. With the aid of accurate *hydrographical charts,* which are made on the basis of a careful survey and give the captain an approximate idea of the depth, and further with the aid of frequent soundings as well as *astronomical observations,* it is comparatively easy for the mariner to find his way over the ocean, and there can hardly be any question of danger for the safety of vessel and cargo. It is however different when a vessel is compelled to steer along the coast or to overcome a narrow river-bed. The wide expanse of water is often very deceptive and the conditions of the fairway are frequently so difficult that it is impossible without assistance to bring vessels of the present large types safe and sound to their destination.

These aids and appliances have been considerably increased during the last few decades and developed practically to perfection. Both by an extensive illumination of the coasts by lighthouses, lightships

The English Lightship "Otter Rock". — Das englische Feuerschiff „Otter Rock".

and lightbuoys and by an exact indication of the fairway at the mouth of the river and on the river itself by buoys and beacons, the dangers of navigation along the coast and on the river have also been reduced to a minimum.

So far as the fairway is not specially indicated, the *"landmarks"* are of great importance for coasting. They assist the captain in exactly following the chart and give him appreciative hints for determining the whereabouts of his vessel and with the aid of the *compass and sextant,* he can find the course which he has to steer. A distinction is made between *"daymarks"* which are only visible by day and *"nightmarks"* which are only visible by night. Conspicuous points such as *church-towers or steeples, windmills, hills, woods, groups of houses,* may serve as landmarks. If however a wide mudland borders the fairway on both sides and the coast cannot be seen distinctly artificial landmarks are resorted to, such as *beacons,* high tower-like frames of wood, which

Model Of Norderney Lightship. — Modell des Feuerschiffes „Norderney".

Kirchtürme, Windmühlen, Berge, Wälder, Häusergruppen können als Landmarken dienen. Wo aber beispielsweise ein breites Watt das Fahrwasser zu beiden Seiten begrenzt und die Küste nur undeutlich hervortreten läßt, hilft man sich mit künstlichen Landmarken, wie *Baken,* hohen, turmähnlichen Gerüsten aus Holz, welche verschieden gestaltet sind, durch die Eigenart ihrer Form auffallen und weithin sichtbar sind. *Leuchttürme* und *Leuchtschiffe,* deren Lage in den Seekarten genau verzeichnet ist, erfüllen natürlich auch ihren Zweck als Tagesmarken, doch ist die Wichtigkeit dieser Schiffahrtszeichen bei Tage bei weitem nicht so groß als bei Nacht, wo sie die allein zuverlässigen Wegweiser für den Schiffsführer bilden, dem die Segelanweisung genaue Vorschriften für die Navigierung unter Benutzung der Leuchtfeuer gibt.

Die älteste Maßnahme zur Sicherung der Schiffahrt auf den Flüssen oder zur Kennzeichnung besonders gefährlicher Punkte an den Küsten ist nächst den Leuchtfeuern die Auslegung von *Bojen* und *Tonnen.* Auf der ältesten bekannten, von Melchior Lorich im Jahre 1568 gezeichneten Elbkarte ist bereits eine große Zahl von Tonnen und Baken sichtbar. Die $8^1/_2$ km nördlich von der Insel Wangeroog liegende *Schlüsseltonne* trägt bereits seit dem Jahre 1664 den Bremer Schlüssel, nach welchem sie benannt ist. Die Tonnen waren früher aus Holz hergestellt. Jetzt sind sie fast ausschließlich aus Eisen gebildete schwimmende Hohlkörper verschiedener Gestalt, die mit schweren Ketten an große auf den Meeresboden versenkte Steine befestigt oder auch durch eiserne Anker gehalten werden.

Die einheitliche Betonnung der deutschen Küsten ist erst seit zwanzig Jahren durchgeführt dank der Initiative des Fürsten Bismarck, der 1886 Vertreter der deutschen Küstenstaaten zur Aufstellung von Grundsätzen für die Betonnung der Fahrwasser und der Untiefen in den deutschen Küstengewässern nach Berlin berief. Nach den seit dem 1. April 1889 gültigen Bestimmungen wird der Eingang eines Fahrwassers durch Bakentonnen von charakteristischer Form bezeichnet und zwar in solcher Entfernung von den nächsten *Fahrwassertonnen,* daß diese von den *Bakentonnen* aus gut gesehen werden können. Zur Bezeichnung des Fahrwassers werden auf der Steuerbordseite (rechts) *Spierentonnen,* und auf der Backbordseite (links) spitze Tonnen verwendet. Als Mittelfahrwassertonnen werden *Kugeltonnen* benutzt. Sämtliche Seezeichen auf der Steuerbordseite sind rot, auf der Backbordseite schwarz gestrichen. *Wracktonnen,* die die Lage eines Wracks kennzeichnen, tragen auf ihrem grünen Anstrich in weißer Farbe die Aufschrift „Wrack". Zur Unterscheidung von Seezeichen gleicher Art dienen *Topzeichen* und aufgemalte Aufschriften oder Figuren.

Mögen nun Betonnung und Befeuerung der geschilderten Art der Küstengewässer noch so vollkommen sein, sie versagen oft ganz ihren Dienst, sobald sich der gefürchtetste aller Feinde der Schiffer, der Nebel, einstellt und jede Fernsicht unmöglich macht. In solchen Fällen können nur tönende Seezeichen den Schiffern zur Warnung dienen oder ihm Anhaltspunkte dafür geben, ob er sich auf richtigem oder falschem Kurse befindet. *Heulbojen* und *Glokkenbojen* sind vielfach in belebten Wasserstraßen ausgelegt, außer ihnen orientieren aber auch die auf den Leuchttürmen und Feuerschiffen vorhandenen *Nebelglocken* und *Nebelsirenen* den Schiffsführer über die Lage der Träger dieser Schallsignale. In den letzten Jahren haben die Nebelsignale eine höchst wichtige Bereicherung durch die amerikanische Erfindung der *Unterwasserglockensignale* erhalten, deren hoher Wert namentlich bei der Ansegelung von Flußmündungen im Nebel von den Schiffsführern einmütig anerkannt ist. Die Erfindung ist in letzten Jahren auch an den deutschen Küsten zur Einführung gelangt und auch England und Frankreich, Holland und Belgien und die skandinavischen Länder folgen neuerdings dem Vorgehen der Amerikaner und der Deutschen. Was diesen Signalen, die von den meistens auf den Feuerschiffen installierten *Gebe-Apparaten* ausgehen, besonderen Wert verleiht, ist der Umstand, daß bei ihrer Benutzung das Wasser als Schalleiter dient, und die in regelmäßigen Zwischenräumen und Gruppen abgegebenen Glockenschläge nicht leicht durch äußere Geräusche übertönt werden können, wie es beispielsweise bei den Nebelkanonen am Lande, Glokken und Sirenen oft der Fall, wenn der Wind konträr ist, oder andere Geräusche die Vernehmbarkeit der Signale beeinträchtigen. Die früher im großen und ganzen recht primitiven und nicht immer sehr zuverlässigen Wegweiser der Schiffahrt haben mit ihrer allmählichen Vervollkommnung der Industrie vielfach Gelegenheit gegeben sich zu betätigen. Auch der Schiffbau partizipiert daran. Ihm fällt in erster Linie die Herstellung der *Feuerschiffe* zu, die ebenfalls im Laufe der Jahre eine wesentliche Ausgestaltung erfahren haben, seitdem die Erfindungen der Neuzeit mehr und mehr auch dem Seewesen dienstbar gemacht sind. Ueber die Einrichtung eines modernen Leuchtschiffes enthält die nachstehende Beschreibung des auf der Werft der Aktiengesellschaft Weser in Bremen erbauten Feuerschiffes „Eider", eines der neuesten Fahrzeuge dieser Art, einige nähere Angaben:

Das Feuerschiff Eider ist bei einer Breite von 7,1 m 40 m lang und hat drei Masten. Die Anlage für die Funkentelegraphie befindet sich am Großmast. Am Besanmast befindet sich eine Rahe für die Sturmsignale, während der Fockmast in einer Höhe von 22 m über dem Meeresspiegel einen schwarzen Ball

are of different shapes and conspicuous and visible at a great distance owing to their peculiar shape. *Lighthouses and lightships,* whose position is accurately indicated on the chart, also serve their purpose as daymarks, but these marks are not so important as the nightmarks, which form the only reliable guides for the captain, who navigates his ship by the sailing instructions for navigation with the aid of the lights.

The oldest means adopted for the safety of navigation on rivers or for indicating very dangerous points along the coast comprise the lights, buoys and beacons. A large number of buoys and beacons are visible on the oldest known chart of the Elbe, which was designed in the year 1568 by Melchior Lorich. The *key-buoy* situated 8½ kilometres north of the island of Wangeroog bears since the year 1664 the Bremen key after which it is called. The buoys were formerly made of wood. Now they are formed almost exclusively of floating hollow bodies of iron of different shapes, which are secured with heavy chains to huge stones sunk to the bottom of the sea, or firmly held by iron anchors.

The uniform buoyage of the German coasts was only adopted twenty years ago owing to the initiative of Prince Bismarck, who summoned the representatives of the German maritime states to Berlin in the year 1886 for the purpose of making regulations for the buoyage of the fairways and the shoals off the German coasts. Since the enforcement of the regulations on April Ist, 1889, the entrance to a fairway is marked by beacon-buoys of a characteristic shape and at such a distance from the nearest *water-buoys* that these can be clearly seen from the *beacon-buoys*. The fairway is indicated by *spar-buoys* on the starboard side (on the right) and by *pointed buoys* on the port side (on the left). *Globular buoys* are used as middle fairway buoys. All leading marks on the starboard side are painted red and on the port side black. Wreck-buoys which indicate the position of a wreck bear on their green coating the inscription "wreck" in white paint. For distinguishing leading marks, *top marks* and painted inscriptions or figures are employed.

Now although the described buoyage and lighting of the coast may be so complete, yet they frequently fail to act as soon as the most dreaded of all enemies — the fog — sets in and renders a distant prospect impossible. In such cases, only sound signals can serve as a warning for the mariner and give him an idea as to whether he is on the right or wrong course. *Whistling buoys* and bell buoys are largely employed

Whistling Gas Buoy, holding 10 cbm Oil Gas.
Leucht- und Pfeifboje von 10 cbm Oelgasfüllung.
(Julius Pintsch, Berlin.)

trägt. Das weiße Festfeuer beleuchtet den ganzen Horizont mit einer Sichtweite von 11,15 Seemeilen und einer mittleren Tragweite von 8 Seemeilen. Es brennt 10,9 m über dem Wasser. Der Leuchtapparat besteht aus drei Fresnelschen Laternen, die um den Großmast liegen. Am Fockstag brennt eine Ankerlaterne. Bei Nebel oder unsichtiger Luft werden mit einer Sirene oder mit dem Pieterschen Nebelhorn (beide mit Druckluft betrieben) Einzeltöne von 5 Sekunden Dauer von Minute zu Minute gegeben. Der Schall kommt 5,8 m über dem Wasser hervor. Außerdem werden Unterwasserglockensignale gegeben und zwar in Gruppen von je 9 Schlägen, Folge 2,5 Sekunden, Pause 25 Sekunden, Wiederkehr 45 Sekunden.

Leucht- und Glockenboje von 11 cbm Oelgasfüllung.
Gas Bell Buoy holding 11 cbm Oil Gas.
(Julius Pintsch, Berlin.)

Leuchttürme werden aus Eisen, Holz, zuweilen auch aus Beton gebaut. Unter den Leuchttürmen an den deutschen Küsten ist der von der Wesermündung mitten im Fahrwasser erbaute *Rotesand*-Leuchtturm der interessanteste und zwar schon wegen seiner Lage, sowie wegen der besonderen Schwierigkeiten, die seine Erbauung an außerordentlich exponierter Stelle mit sich brachte. Er liegt 50 km stromabwärts von Bremerhaven an einer Stelle, wo ein schwerer Seeschlag herrscht, und wo schon leichte Winde aus West bis Nordost rauhes Wetter hervorrufen. Der Turm steht auf einer Sandbank im Fahrwasser, auf welcher bei Niedrigwasser die Wassertiefe immerhin noch 8,0 m ist. Der erste Versuch, den Leuchtturm mit Hilfe eines eisernen Caissons zu fundieren, mißlang, weil die Ausbetonierung des Caissons nicht genügend weit bis zum Eintritt der Herbststürme gefördert werden konnte. Der Caisson wurde in einem heftigen Oktober-Sturm 1881 durch den schweren Seegang oberhalb des Untergrundes abgebrochen. Es wurde jedoch bei dem zweiten Versuch die ursprüngliche Fundierungsweise festgehalten. Der zweite eiserne Caisson hat im Grundriß die Form einer an den Enden etwas zugespitzten Ellipse, die eine Länge von 14 m und eine Breite von 11 m hat. Seine Höhe beträgt 24 m, von 2 m über bis 22 m unter Niedrigwasser, von der etwa 14 m in den Meeresboden eingesenkt sind. Während der Bauzeit wurde auf diesen Caisson noch eine Schutzwand gegen Wellenschlag auf-

Gas Beacon Buoy For Compressed Oil Gas.
(Wreck of the Athabaska, Elbe.)

Leuchtbake für gepreßtes Oelgas.
(Wrack der Athabaska, Elbe.)

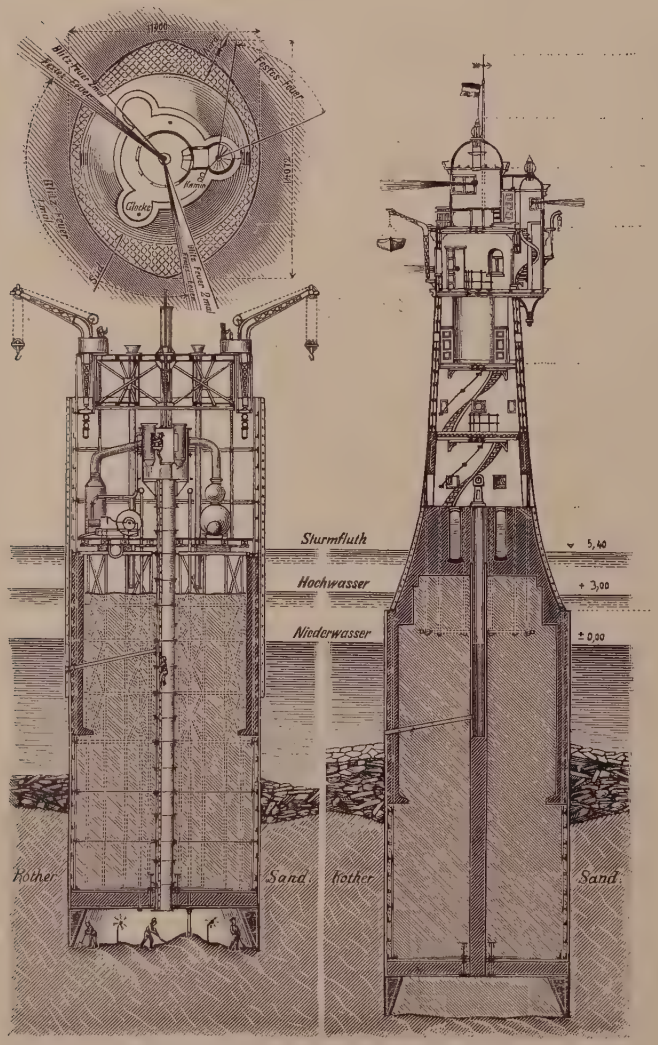
(Julius Pintsch, Berlin.)

gesetzt, welche bis auf 10,5 m über Niedrigwasser reichte. Der Caisson ist pneumatisch abgesenkt und mit Beton ausgefüllt; seine Blechstärke ist 8 mm. Auf dieses Fundament setzt sich der Unterbau des eigentlichen Turmes mit einem kreisförmigen Grundriß auf. Der sich bildende Absatz ist mit starken, gußeisernen Rippenplatten abgedeckt, welche mit kräftigen Ankerschrauben befestigt sind. Der Turm selbst ist aus 10 mm starken Blechen hergestellt, nur in der Höhe des Eisganges ist die Blechstärke auf 20 mm erhöht. Die Platten sind auf einem sehr kräftig gehaltenen Fachwerk von I-Trägern und Winkeleisen befestigt. Unterhalb des Kellers ist die Eisenwandung des Turmes massiv ausgemauert, in der Mitte ist nur das Flutmesserbassin, und zu jeder Seite ein Trinkwasserbrunnen ausgespart. Die Kelleretage ist noch mit einer 2 bis 3 Stein starken Ausmauerung versehen, während die darüber liegenden Räume zum Schutz gegen die Temperatureinflüsse doppelte Holzverschalung haben.

Von Ende September 1862 bis zum 1. April 1888 wurde der Caisson im Kaiserhafen zu Bremerhaven erbaut und mit seinen vier übereinander liegenden Plattformen für Betonierung, Maschinen, Luftschleusen und Hebekränen betriebsfertig hergestellt. Am 1. Juni 1883 wurde der Caisson an die Baustelle geschleppt und versenkt. Am 1. Juni 1884 wurde das Fundament vollendet und der dann folgende Bau des eigentlichen Turmes im August fertiggestellt, so daß am 1. November desselben Jahres die Feuer angezündet werden konnten.

Das Projekt wurde vom Baurat Hanckes in Bremerhaven entworfen und von der Gesellschaft Harkort in Duisburg im einzelnen bearbeitet und ausgeführt. Die Bausumme betrug 868 000 Mark, wovon 110 000 Mark für die Befestigung des Meeresbodens in Anspruch genommen wurden.

Für die Leuchttürme kommen drei verschiedene Lichtarten in Frage: *Petroleumlicht, Gaslicht* und *elektrisches Licht.* Auf der Seestrecke der Weser besitzt beispielsweise der Rotesandleuchtturm allein elektrisches Licht, welches den Strom von der elektrischen Station in Wangeroog durch Kabel erhält, während die übrigen Leuchttürme Petroleumlampen haben. Auf der Flußstrecke ist als Lichtquelle teilweise Petroleum, teilweise Gas (System Pintsch) verwendet. Bei denjenigen Türmen, die wegen Eisgang oder Hochwasser längere Zeit nicht erreichbar sind, erfolgt die Beleuchtung durch das Gas, die etwa drei Monate aushält. Die Gasfeuer brennen mit Fettgas, welches in einer besonderen Anstalt am Holz und Fabrikenhafen in Bremen hergestellt und mittels eines Transportschiffes, in welches drei Kessel eingebaut sind, den Leuchttürmen oder den im Fahrwasser ausgelegten Gas-Bojen zugeführt wird. Diese Kessel empfangen das Gas mit einem Drucke von 10 Atm. und lassen es in die Kessel der einzelnen Feuer teils durch bewegliche Schläuche, teils durch feste Rohrleitungen überströmen, wobei der Gasdruck sich auf 6 Atm. vermindert.



Querschnitte des Rotesand Leuchtturmes,
während des Baues (links) und nach der Vollendung (rechts).
Cross Sections Of The Rotesand Lighthouse,
during construction (on the left) and after completion (on the right).
(Aus: „Bremen und seine Bauten", verlegt bei Carl Schünemann, Bremen.)

Aus den vorstehend kurz skizzierten Maßnahmen im Interesse der sicheren Befahrung enger und oft gefährlicher Gewässer erhellt schon die reiche Mannigfaltigkeit der *Wegweiser der Schiffahrt,* die alle mehr oder weniger im organischen Zusammenhange stehen und so die Gewähr dafür bieten, daß die nach fernen Weltteilen hinausziehenden Schiffe sicher den Weg ins offene Meer finden oder heimkehrende Fahrzeuge ohne Aufenthalt und gefahrlos den Hafen er-

for busy fairways, but in addition to them, the *fog bells* and *fog sirens* on the lighthouses and lightships give the skipper some idea as to the position of the bearers of these sound signals. During the last few years, fog signals have been considerably enriched by the American invention of the *submarine bell signals,* the great value of which has been unanimously acknowledged by captains especially when approaching the mouth of a river in a fog. The invention was also adopted on the German coasts a few years ago and England and France, Holland and Belgium and the Scandinavian countries have recently followed the example of the Americans and Germans. The special importance attached to these signals, which are produced by *transmitters* usually installed on the lightships, is due to the fact that in using them, the water serves as sound-conductor and the bell signals given at regular intervals and in series cannot be so easily drowned by external noises, which frequently occur for instance with the fog-guns on land, bells and sirens in the event of a contrary wind, or other noises which affect the audibleness of the signals. The fairleaders, so to speak, of navigation, which were formerly on the whole very primitive and not always reliable, have largely contributed to the activity of industry owing to their gradual improvement. Shipbuilding also participates therein, and mainly with respect to the building of *lightships,* which have also undergone a considerable development during the last few years since inventions of modern times have been rendered more and more serviceable for navigation. The following description of the lightship "Eider", one of the newest vessels of this kind which was built in the shipyard of the Actiengesellschaft Weser at Bremen, contains full particulars concerning the arrangement and construction of a modern lightship.

The lightship "Eider" is 40 metres long, 7,1 metres wide and has three masts. The installation for wireless telegraphy is on the main mast. On the mizzen mast there is a yard for the storm signals whilst the fore mast carries a black ball at a height of 22 metres above the sea-level. The fixed white light illuminates the whole horizon at a sighting distance of 11,15 nautical miles and an average range of 8 nautical miles. It burns 10,9 metres above the water. The lighting apparatus consists of three Fresnel lamps arranged about the main mast. An anchor lantern burns on the fore mast. In foggy weather or the like, single signals of 5 seconds duration are given every minute by means of a siren or a Pieter fog horn (both operated with compressed air). The sound is emitted 5,8 metres over the water. Submarine bell signals are also given in series of 9 strokes each; succession 2,5 seconds, interval 25 seconds, recurrence 45 seconds.

Lighthouses are made of iron, wood and sometimes of concrete. The most interesting lighthouse amongst those on the German coasts is the Rotesand lighthouse built at the mouth of the Weser in the middle of the fairway. It is the most interesting owing to its position and the difficulties which were connected with its erection on such an exposed spot. It is situated 50 kilometres down-stream from Bremerhaven on a spot where a heavy sea prevails and where even light breezes from West to North East give rise to rough weather. The lighthouse stands on a sandbank in the fairway where the depth of water is 8,0 metres even at low water. The first attempt to lay the foundation of the lighthouse with the aid of an iron caisson with concrete could not be sufficiently advanced before the autumnal gales set in. The caisson was broken away above the substructure by the heavy sea in a violent October storm in 1881. The original foundation was however maintained during the second attempt. The second iron caisson in its groundplan is in the form of an ellipse slightly tapering at the ends and having a length of 14 metres and a width of 11 metres. Its height is 24 metres, 2 metres above and 22 metres below low-water, about 14 metres of which are sunk into the bottom of the sea. During the erection of the caisson, a retaining wall was fixed thereon for protecting the former against the beating of the waves, such wall extending to a height of 10,5 metres above low-water. The caisson is sunk pneumatically and lined with concrete; its plate-thickness amounts to 8 millimetres. On this foundation bears the substructure of the lighthouse proper with a circular groundplan. The offset formed is covered with thick cast iron ribbed plates, which are secured with strong foundation bolts. The lighthouse proper is made of sheet-metal, 10 millimetres thick, and the plate-thickness is only increased to 20 millimetres on a level with the drift of ice. The plates are secured on to a very strong frame of I-shaped girders and angle irons. Beneath the cellar, the iron walls of the lighthouse are lined with solid masonry, a space being left in the middle for the tide-gauge basin and at each side for a fountain. The cellarage is provided with walls 2—3 bricks in thickness, whilst the rooms above same have a double lining of woodwork for protection against the influence of the weather.

The caisson was built in the Kaiserhafen at Bremerhaven from the end of September 1882 until the 1st of April 1883, and rendered operative with its four superposed platforms for concreting machines, air-sluices and cranes. On the 1st of June 1883, the caisson was towed to the building site and lowered. On the 1st of June 1884, the foundation was completed and the subsequent erection of the lighthouse pro-

reichen. Zu all den verschiedenartigen Schiffahrtszeichen, die hier aufgeführt sind, gesellt sich aber noch ein weiterer Wegweiser, an dessen Zuverlässigkeit, Ortskenntnis und seemännische Tüchtigkeit die größten Anforderungen gestellt werden: der Lotse. Er muß alle für die Schiffahrt in dem ihm zugeteilten Bereich unter den verschiedensten Umständen in Betracht kommenden Verhältnisse, namentlich die Fahrwasser, Untiefen, Strömungen und Seezeichen genau kennen und solche Kenntnisse nachgewiesen haben. Auf Grund eines Befähigungszeugnisses übt er seinen Beruf aus, der in den für ihn in Frage kommenden Gewässern nicht minder verantwortungsvoll ist, als der des Kapitäns auf dem Ozean.

Die Betonnung der Unterweser.

(Zu den Abbildungen.)

Die Kollektion gibt in anschaulicher Weise ein Bild der auf der Weser und der Nordsee bis zum Freihafen in Bremen ausliegenden Seezeichen. Die Betonnung der Weser ist eingeteilt in See- und Flußbezirk; die Seebetonnung geht bis Großensiel (oberhalb Nordenham), die Flußbetonnung von Großensiel bis Bremen (Stadt). Einfahrend an Steuerbord liegen rote Spierentonnen mit Buchstabenbezeichnung, an Backbord schwarze Spitzentonnen mit Nummernbezeichnung. Außer diesen Seezeichen, die die Grenzen des Fahrwassers bezeichnen, liegen auf dieser Strecke rote Bakentonnen mit Brüllern, sogenannte Heultonnen. Besonders wichtige Bakentonnen sind ferner die Buchttonnen, welche mit einer Glocke versehen, bei heftigem Seegang läuten.

Im Flußbezirk werden anstatt der Spierentonnen rote Stumpftonnen verwandt, die schwarzen Spitzentonnen sind an Backbordseite. Auf der Braker Reede liegen drei Leuchttonnen; auf dieser Strecke werden an den Stellen, wo das Fahrwasser der Weser abzweigt, z. B. (Hunte & Lesum) Bakentonnen verwandt, welche von oben einen schwarzen und roten senkrechten Anstrich und an der Spitze ein stehendes Kreuz haben. Zur Bezeichnung von Wracks dienen Tonnen mit grünem Anstrich und der Bezeichnung Wrack; durch Kugeln wird angegeben, in welcher der vier Himmelsrichtungen das Wrack liegt.

Tonnen und Baken von der Unterweser
(links die historische „Schlüssel"-Tonne).

Die Nachrichten über die Betonnung der Weser reichen zurück bis ins 12. Jahrhundert. Ein besonders wichtiger Tag war der 20. April 1664. An diesem Tage wurde zur Kennzeichnung der Stelle, wo die Weser sich in die Nordsee ergießt, eine Tonne ausgelegt, die als Wahrzeichen der alten Hansestadt Bremen mit einem vergoldeten Schlüssel gekrönt wurde und die seither die Bezeichnung „Schlüsseltonne" führt. Das Original von dem Tage der Auslegung liegt noch vor und lautet:

„Kund und zu wissen sei hiermit Jeder männiglich, sonderlich allen Schiffern und Seefahrenden Leuten, so die Weser gedenken zu gebrauchen, daß dar außen vor der Weser noch eine schwarze Seetonne ist gelegt, welche vor diesen ist nicht gewesen und worauf eine Stange mit einem vergöldeten Schlüssel stehet, welche den Schiffern und Seefahrenden Leuten zur guten Nachricht diene.

Bremen, d. 20. Aprilis 1664.

Diese Tonne liegt in dem Thurm von Wangerohde Nordt und Süd-West und liegt auff Elf Faden."

per finished in August, so that on November 1st of the same year, the lanterns could be lighted.

The plan was made by Baurat Hanckes of Bremerhaven and carried out in detail by the firm Harkort of Duisburg. The building costs amounted to 868 000 Marks, 110 000 Marks of which were incurred for the foundation.

There are three different kinds of light for lighthouses; *petroleum light, gas light* and *electric light.* On the sea fairway of the Weser, only the Rotesand lighthouse has electric light, which receives the current through cables from the electric station at Wangeroog, whilst the other lighthouses have petroleum lamps. On the river fairway, partly petroleum and partly gas (Pintsch's system) are employed as source of light. For those lighthouses which are not accessible for a long period owing to the drifting of ice or high tide, the lighting is effected by gas which lasts for about three months. The gas lanterns or lights burn with fat-gas, which is made in special works at Bremen and supplied to the lighthouses or the gas-buoys in the fairway by means of a transport vessel equipped with three tanks. These tanks receive the gas at a pressure of 10 atm. and cause it to pass into the tanks of the lanterns partly through flexible tubes and partly through fixed pipes, the gas pressure being reduced to 6 atm.

The above brief sketch of the measures to be taken on behalf of a safe navigation of narrow and dangerous waters clearly shows the manifoldness of the fairleaders of navigation which are more or less in organic connection and afford a guarantee that vessels bound for distant parts will safely find their way into the open sea or homeward bound vessels will reach the harbour without delay and risk. Besides the above-mentioned different fairleaders of navigation, another guide exists, who has to comply with the most exacting requirements so far as reliability, local knowledge and the art of navigation are concerned. The *pilot* must have a thorough knowledge of all the conditions which occur under various circumstances in his sphere of activity, namely, the fairway, shoals, tides and sea-marks and have furnished proof in support of such knowledge. He exercises his profession on the basis of a certificate of qualification, which involves just as much responsibility for the pilot on the water concerned as for the captain on the ocean.

Buoys And Beacons Of The Lower Weser
(on the right the historical „Key" Buoy).

Bredsdorffs Strandungsboje.

Diese Boje, die eine Neuerung darstellt, hat in erster Linie den Zweck, als Strandungsboje zu dienen; nach Ueberbordwerfen segelt sie mit einer Geschwindigkeit von 1—1½ Knoten an Land, wo Leute am Strand sie erfassen und mit Hilfe der dünnen Schnur ein starkes Tau an oder von Bord nachziehen, ähnlich wie bei dem Raketenapparat und dem Rettungsstuhl.

Soll ein Schiff einen Lotsen an Bord nehmen oder in hoher See bugsiert werden oder will ein Rettungsboot am Schiff anlegen, so kann die Boje die Verbindung vermitteln. Auch zum Ueberbringen von Nachrichten zwischen Kauffahrtei-Schiffen, Kriegsschiffen und Torpedobooten auf hoher See kann dieselbe dienstbar gemacht werden.

Wird ein Schiff in sinkendem Zustand auf hoher See von der Mannschaft im Rettungsboot verlassen, kann die Boje mitgenommen und zur Aufbewahrung von Proviant benutzt werden. Auch Schiffspapiere und Briefe finden in derselben Platz, und falls die Mannschaft den Tod in den Wellen finden sollte, überbringt die Boje die letzten Nachrichten an die Angehörigen.

Bleibt der Führer bis zum letzten Augenblick an Bord, kann er die Boje bei sich behalten und Briefe und die Schiffspapiere usw. darin plazieren. Sollte das Schiff sinken, dann kann er sich mit Hilfe des Apparates über Waser halten und auf diese Weise gerettet werden.

Die Boje, welche mit einem hellroten Farbenanstrich versehen wird, ist hierdurch und durch das Segel weithin treibend sichtbar, auch blank poliert wird sie leicht auffindbar sein.

Eine Glocke kann hinter dem Mast angebracht werden.

Jede Boje muß mit dem Schiffsnamen, dem Heimatshafen und den Registerbuchstaben versehen werden.

Sie muß festgezurrt auf der Kommandobrücke angebracht werden; wird die Zurring mit einem Messer durchschnitten, steht die Boje los und fertig zum Verlassen des Schiffes. Die dünne Leine darf an der Boje nicht befestigt werden, bevor sie gebraucht werden soll.

Die Boje hat die Form eines Bootes mit gewölbtem Deck, ist aus Yellowmetall und Kupferblech hergestellt, inwendig verzinnt, mit inwendigen Spanten versehen und erhält einen an beiden Enden zugespitzten Bleikiel, welcher so schwer ist, daß die Boje sich aus jeder Stellung, selbst wenn der Mast mit dem Segel in einer Sturzsee senkrecht nach unten steht, selbsttätig auf ebenen Kiel aufrichtet.

Ihre Dimensionen sind die folgenden: Länge 90 cm, Breite 45 cm, Tiefe 30 cm, Tiefgang 20 cm.

Hinter dem Mast sind zwei wasserdichte Schotten angebracht, welche den inneren Raum in 3 Abteilungen zerlegen; diese Räume können zur Aufbewahrung von Proviant dienen, wenn bei einem Verlust auf hoher See die Boje im Rettungsboot mitgenommen wird.

Die Boje hat 4 Handgriffe, teils um die Leine zu befestigen, teils damit die Boje mittelst Bootshaken usw. gefaßt werden kann; ferner dienen die Handgriffe als Halt bei der Benutzung als Rettungsboje, da damit mit Leichtigkeit 2—3 Mann über Wasser zu halten sind.

Im Deck ist eine mit wasserdicht verschließbarem Deckel versehene Oeffnung mit 125 mm Durchmesser angebracht, außerdem je eine kleinere Oeffnung für Vorder- und Hinterraum, ebenfalls wasserdicht verschlossen. Durch diese Oeffnungen läßt sich Proviant resp. Schiffspapiere in die Boje hineinbringen.

Der Mast besteht aus einem oben als ovalen Ring geformten Messingrohr; der Ring dient als Griff und gleichzeitig als Stütze der Raa und zur Befestigung des Segels. 2 Pardunen sind hier angebracht.

Das Segel, aus starkem imprägniertem Segeltuch hergestellt, ist oben und unten an einer Raa aus Spanisch-Rohr oder Fischbein befestigt; ein am Vorderende angebrachtes Sacksegel oder doppelt Klüver hält die Boje in der Windrichtung.

Zur Ausrüstung der Boje gehört ein Manillatau, ca. 30 Fuß lang, welches dazu dient, die Boje ins Wasser zu lassen; außerdem funktioniert das Tauende als Steuerleine. Im Hinterende desselben wird eine lange Schnur befestigt, auf einer leichtlaufenden Rolle aufgewickelt, deren Stärke und Größe ungefähr die einer Raketleine ist.

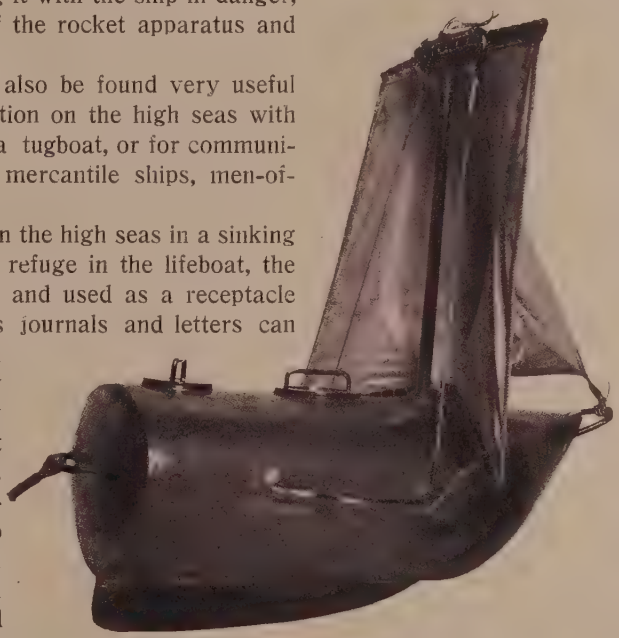
Bredsdorff's Stranding Buoy.

This buoy of an entirely new type is intended, in the first place, for service as a stranding buoy. On being lowered it sails ashore at a speed of from 1 to 1½ knots and is landed by means of a thin line which is attached to a strong rope connecting it with the ship in danger, a device similar to that of the rocket apparatus and the breeches buoy.

Bredsdorff's buoy will also be found very useful for effecting a communication on the high seas with a pilot-boat, a lifeboat, or a tugboat, or for communicating messages between mercantile ships, men-of-war, or torpedo boats.

If a ship is abandoned on the high seas in a sinking condition, the crew taking refuge in the lifeboat, the buoy can be taken aboard and used as a receptacle for provisions. The ship's journals and letters can also be stored in it, and if the shipwrecked crew should perish, the buoy will serve to take the last messages to their families.

In the case of the skipper remaining on board to the last minute, he can keep the buoy with him and place the ship's journals and letters into it. If the ship sinks, the stranding buoy will keep him above water and enable him to be rescued.



Bredsdorff's Buoy. — Bredsdorffs Boje.

Behind the mast a bell can be fixed. Each buoy should bear the name of the ship, the home port and the registered letter.

The buoy should be securely lashed to the captain's bridge; on cutting the lashing with a knife the buoy is ready for lowering. The thin line must not be fixed to the buoy before it is to be used.

The buoy has the shape of a boat with a vaulted deck; it is constructed of yellow metal and copper sheet, zinked inside and fitted with inside frames. It has a leaden keel, pointed at each end and so heavy that the buoy can right herself on a level keel from any position, even if it capsize in a heavy sea and the mast and sail stand head downwards.

Its dimensions are as follow: Length 90 cm, width 45 cm, depth 30 cm, draught 20 cm.

Behind the mast two watertight bulkheads are fitted into the hull, dividing it into three watertight compartments which may be used for the storage of provisions if the buoy is taken into the lifeboat by the shipwrecked crew.

It is fitted with 4 handles which serve for the lashing of the line or the insertion of the boathook, as also for a support in case it is used as a life buoy, in which case it easily keeps 2 or 3 men above water.

The deck contains a watertight lid 125 mm in diameter, as well as two smaller openings fore and aft, which are likewise watertight. Through these the provisions or ship's journals are put into the buoy.

The mast consists of a brass tube ending at the top in an oval ring, which latter serves both as a handle and as a support for the yard and sail. Two backstays are fixed here.

The sail, made of strong impregnated sail cloth, is fastened at the top and bottom to a yard of whalebone or Spanish cane; a sack sail or double jib keeps the buoy in the direction of the wind.

The buoy is moreover fitted with a Manila rope, about 30 feet long, by which it is lowered and which also serves as a steering line. To the end of it a long rope is attached, which is wound up on an easily running pulley and has the length and thickness of a rocket line.

Die Seeposteinrichtungen auf den Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd.

Die hervorragenden Verbesserungen der Beförderungsmittel, die durch den Bau zahlreicher schnell fahrender Dampfschiffe und die Schaffung von Eisenbahnlinien nach den Hafenplätzen in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bis in die neueste Zeit hinein vorgenommen worden sind, in Verbindung mit der Verbilligung der Postgebühren und der einheitlichen Regelung des internationalen Postwesens durch den zwischen allen Kulturländern abgeschlossenen Weltpostvertrag haben einen gewaltigen Aufschwung des überseeischen Postverkehrs zur Folge gehabt. Im Jahre 1907 betrug allein die Zahl der im deutschen Reichspostgebiete nach überseeischen Ländern eingelieferten Postsendungen rund 78 000 000 Stück. An dieser Entwickelung der Ueberseepost hat auch der Norddeutsche Lloyd von jeher einen bedeutenden Anteil gehabt, indem er bei seinen vielen und umfangreichen Unternehmungen auf dem Gebiete des Weltverkehrs in richtiger Erkenntnis des Wertes, den der Postverkehr für die Anbahnung, Regelung und Förderung der Handelsbeziehungen zwischen den Völkern der Erde besitzt, diesem Verkehrszweige stets volles Verständnis und weitgehende Berücksichtigung entgegengebracht hat. Bereits kurz nach seiner Gründung schloß der Norddeutsche Lloyd im April 1858 einen Vertrag mit dem Senat von Bremen wegen Beförderung der Post von Bremen nach New York, noch ehe der erste Lloyddampfer den Atlantischen Ozean durchquert hatte (der Dampfer „Bremen“ trat am 19. Juni 1858 seine erste Fahrt nach New York an); ihm folgten im Jahre 1860 weitere Postbeförderungsverträge mit England und den Vereinigten Staaten von Amerika. Im Jahre 1867 wurde der Postvertrag des Norddeutschen Lloyd mit der nordamerikanischen Union erneuert und auf die amerikanisch-englische Post ausgedehnt; ferner kam im Dezember desselben Jahres ein Uebereinkommen des Lloyd mit der Postverwaltung des Norddeutschen Bundes wegen wöchentlicher einmaliger Beförderung der deutsch-amerikanischen Posten von Bremen über Southampton nach New York zustande, das später auch die deutsche Reichspostverwaltung anerkannte und bis zum Jahre 1889 ausführte. Im Juni 1889 erfolgte für den deutsch-amerikanischen Postverkehr der Abschluß eines neuen Abkommens zwischen der deutschen Reichspostverwaltung und dem Norddeutschen Lloyd, das noch jetzt Gültigkeit besitzt und nur bezüglich der Vergütungssätze seit dem 1. Januar 1908 eine Aenderung erfahren hat. Abgesehen von diesen den wichtigen Postverkehr mit den Vereinigten Staaten von Amerika betreffenden Verträgen sind von dem Norddeutschen Lloyd noch Postbeförderungsverträge für den Verkehr mit anderen überseeischen Ländern abgeschlossen worden. Unter diesen verdienen Erwähnung namentlich die auf Grund des Postdampfersubventionsgesetzes vom 6. April 1885 und des dazu ergangenen Ergänzungsgesetzes vom 13. April 1898 abgeschlossenen Verträge vom 3/4.

The Sea Post Office Arrangements On The Express Steamers Of The Norddeutscher Lloyd.

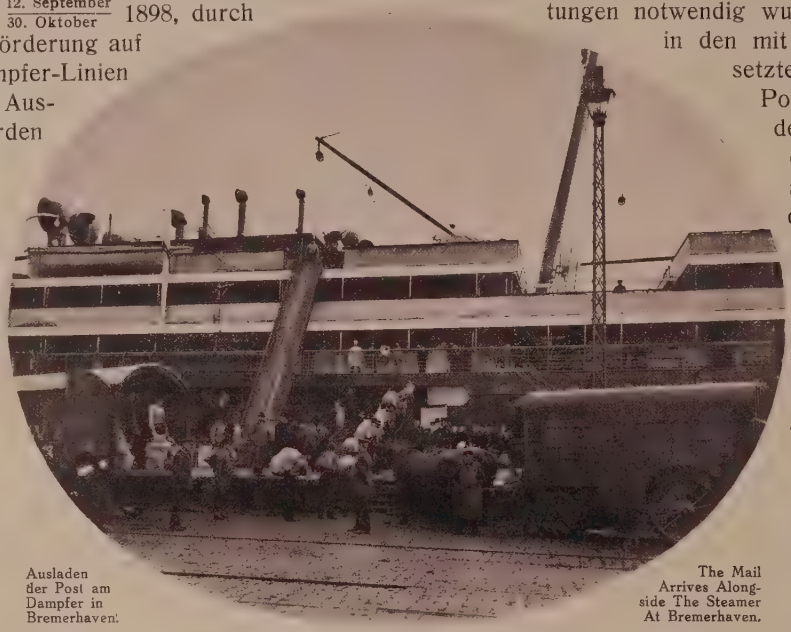
A review of the development of the transoceanic postal traffic reveals a gigantic progress which is due, on the one hand, to the remarkable improvement of the means of transportation by the construction, during the second half of last century, of numerous fast steamships and of railway lines connecting the seaports with the interior, and, on the other hand, to the reduction of the postal rates and the regulation of the international postal service by the Postal Union Treaty, to which all civilized States are signatories.

In the year 1907 the mail despatched to transoceanic countries through the Imperial German Post Office alone amounted to 78,000,000 pieces, in round numbers. In this progress of the transoceanic mail service the Norddeutscher Lloyd from the beginning had a considerable share, since in its many and extensive operations in the field of international transportation the company has always evinced a true understanding of, and given far-reaching consideration to, this special branch of international intercourse, in due recognition of the valuable services rendered by the postal service to the opening, regulation and promotion of commercial relations among the countries of the Earth.

Shortly after its foundation already, in April 1858, the Norddeutscher Lloyd concluded a contract with the Senate of Bremen for the carriage of the mail from Bremen to New York, even before the first steamer of the company had crossed the Atlantic (the *Bremen* started on her maiden trip to New York on June 19, 1858); this contract was followed in 1860 by others concluded with England and the United States of North America. In 1867 the postal contract of the Norddeutscher Lloyd with the United States was renewed and extended to the carriage of the mail from the United States to England. In December of the same year a contract was signed between the Norddeutscher Lloyd and the North German Confederation, by which the weekly conveyance of the German-American mail from Bremen via Southampton to New York was secured. This contract was later on acknowledged by the Imperial German Post Office and continued till 1889.

In June 1889, a new contract for the carriage of the German-American mail was signed between the Imperial German Post Office and the Norddeutscher Lloyd, this contract being still in force with the alteration, since January 1, 1908, of the compensation granted to the steamship company. Aside from these contracts affecting the highly important postal communication with the United States, the Norddeutscher Lloyd made mail contracts also for the carriage of the mail to other oversea countries, the most important of these contracts being those of July 3rd and 4th, 1885, and September 12th to October 30th, 1898, which were based upon the Mail Steamship Subsidy Law of April 6, 1885, and the supplementary law of April 13, 1898, and by which the carriage of mails to Eastern Asia and Australia by the Imperial Mail Steamship Lines was regulated.

Juli 1885 und vom $\frac{\text{12. September}}{\text{30. Oktober}}$ 1898, durch welche die Postbeförderung auf den Reichspostdampfer-Linien nach Ostasien und Australien geregelt worden ist. — Wegen ihrer Schnelligkeit und Seetüchtigkeit wurden die Lloyddampfer stets gern nicht nur von den deutschen Postverwaltungen, sondern auch von denjenigen der Vereinigten Staaten von Amerika und sogar von England zur Postbeförderung im transatlantischen Verkehr benutzt. Gegenwärtig vermitteln sie einen erheblichen Teil des Postverkehrs der meisten europäischen Länder mit Nord-, Mittel- und Südamerika, mit Asien, mit der Nordküste Afrikas, sowie mit dem australischen Festlande und der australischen Inselwelt. Das Hauptgebiet der Tätigkeit des Norddeutschen Lloyd im überseeischen Postverkehr liegt indes auch heute noch auf seiner ältesten Linie, auf der großen Weltverkehrsstraße zwischen Bremerhaven und New York, wo er bis zum heutigen Tage eine der ersten Stellungen behauptet hat. In welchem Maße die Leistungen des Norddeutschen Lloyd auf diesem Verkehrsgebiete zugenommen haben, mögen folgende Zahlenangaben beweisen:



Ausladen der Post am Dampfer in Bremerhaven.

The Mail Arrives Alongside The Steamer At Bremerhaven.

Im Jahre 1858 umfaßte die deutsch-amerikanische Post bei jeder Fahrt etwa 4 Säcke mit Briefsendungen, im Jahre 1890 betrug die Zahl der Briefsäcke schon 200 bis 250, dagegen sind von dem Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm II.* auf seiner am 22. Januar 1908 begonnenen Fahrt nach den Vereinigten Staaten nicht weniger als 3328 Briefsäcke befördert worden. In umgekehrter Richtung betrug die Gewichtsmenge der von den Lloyddampfern nach Europa beförderten amerikanischen Post

	Briefe:		Drucksachen:
im Jahre 1861	112 500 g	und	380 000 g
„ „ 1885	65 600 000 g	„	247 800 000 g
„ „ 1890	127 900 000 g	„	499 000 000 g
„ „ 1905	138 200 000 g	„	733 000 000 g
„ „ 1906	171 300 000 g	„	822 000 000 g

Diese Zahlen liefern wahrlich ein treffendes Beispiel dafür, daß wir im Zeichen des Verkehrs leben.

Bei einer so gewaltigen Entwickelung des transatlantischen Postverkehrs ist es erklärlich, daß zu seiner Bewältigung mit der Zeit auch besondere Einrichtungen notwendig wurden. Diese sind in den mit Fachbeamten besetzten schwimmenden Postanstalten gefunden worden, die seit dem Jahre 1891 auf den Schnelldampfern der Route Bremerhaven—New York des Norddeutschen Lloyd eingerichtet worden sind und die Bezeichnung „Seeposten" führen. Der Schaffung dieser Seepostanstalten lag die Absicht zugrunde, die Zeit der Seebeförderung der Postsachen für ihre postdienstliche Behandlung nutzbar zu machen und auf den Postdampfern ähnliche Einrichtungen zu treffen, wie sie seit 1849 in den Eisenbahnzügen bereits in Gestalt der Bahnposten vorhanden waren. Dieser Gedanke war schon seitens der Postverwaltung des Norddeutschen Bundes erwogen und bei ihrem im Jahre 1867 mit dem Norddeutschen Lloyd abgeschlossenen Vertrage berücksichtigt worden. Auch in dem im Jahre 1889 getroffenen Uebereinkommen zwischen der deutschen Reichspostverwaltung und dem Norddeutschen Lloyd hatte man die Einrichtung von Seeposten für den transatlantischen Postverkehr vorgesehen. Nachdem auch die Postverwaltung der Vereinigten Staaten in rascher Erkenntnis des praktischen Wertes und der Vorteile, die eine Einrichtung von Seeposten für den amerikanischen Postdienst haben würde, dem dahin zielenden Vorschlage der deutschen Reichspostverwaltung zugestimmt hatte, standen der Verwirklichung des Planes keine Hindernisse mehr entgegen. Auf Grund eines vorher mit der amerikanischen Postverwaltung abgeschlossenen Vertrages wurden seitens des deutschen Reichspostamts wegen Beförderung von Seeposten im transatlantischen Verkehr Vereinbarungen mit dem Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerika-Linie getroffen, die im Jahre 1906 erneuert worden sind. Es war der Dampfer *Havel* des Norddeutschen Lloyd, der Ende März 1891 die erste, von dem deutschen Postsekretär Göllnitz und dem amerikanischen Postclerk Holtzmann begleitete Seepost über den Atlantischen Ozean trug. Seit dieser Zeit sind viele andere Schiffe des Lloyd auf der Route Bremerhaven—New York mit Seeposten ausgerüstet und fortgesetzt Verbesserungen

Owing to their speed and seaworthiness the steamers of the Norddeutscher Lloyd have always been favored, not only by the German postal authorities, but also by those of the United States, and even Great Britain made use of them for the carriage of the trans-Atlantic mail. At present these steamers effect a considerable portion of the postal service of most of the European countries to North, Central and South America, Asia, the North Coast of Africa, the Australian continent, and the Australasian Archipelago. The mainstay of the mail service of the Norddeutscher Lloyd remains, however, its oldest line, the great highroad between Bremerhaven and New York on which the company has maintained a leading position until the present day. The increase in the Norddeutscher Lloyd's mail service is illustrated by the following figures:

In 1858 the German-American mail carried by steamers of the Norddeutscher Lloyd amounted to about 4 bags of letters per trip; in 1890 the number of mail bags containing letters had increased to from 200 to 250 per trip, and on January 22, 1908, the express mail steamer *Kaiser Wilhelm II.* left Bremerhaven for New York with a mail of no less than 3 328 bags of letters. On the eastward runs the weight of the American mail carried to Europe by Lloyd steamers was as under:

	of letters			of printed matter	
In 1861	112 500	grams	and	380 000	grams
„ 1885	65 600,000	„	„	247 800,000	„
„ 1890	127 900,000	„	„	499 000,000	„
„ 1905	138 200,000	„	„	733 000,000	„
„ 1906	171 300,000	„	„	822 000,000	„

These figures certainly prove our present age to be the age of traffic.

Such gigantic strides in the development of the trans-Atlantic mail service necessitated, of course, the establishment of special facilities for the handling of the mail. The problem was succesfully solved by the introduction of the floating post-offices, which are supervised by trained officials and were first introduced in 1891 on the express mail steamers of the Bremerhaven — New York line of the Norddeutscher Lloyd under the name of *sea post offices.* The object of these post-offices was to make use of the time during the ocean trip by sorting the mail and getting it ready for delivery on landing, thus establishing on the mail steamers an arrangement similar to the T. P. O. (Traveling Post Office) of the mail trains, which was introduced in 1849. This project had already been conceived by the General Post Office of the North German Confederation and was considered in the contract made with the Norddeutscher Lloyd in 1867. Sea post-offices were also provided for in the contract signed in 1889 between the Imperial German Post Office and the Norddeutscher Lloyd.

After the postal authorities of the United States, quickly recognizing the practical value of the sea post office and the advantages to be derived from it, had consented to a proposal of the Imperial German Post Office referring thereto, nothing further prevented the realization of the project. On the basis of a contract previously concluded with the United States Post Office, the Imperial German Post Office signed contracts relating to the carriage of the trans-Atlantic mails with the Norddeutscher Lloyd and the Hamburg-American Line, which agreements were renewed in 1906. The Norddeutscher Lloyd steamer *Havel* was the first ship equipped with the sea post office, and at the end of March, 1891, carried the United States mail across the Atlantic under the supervision of the German post office clerk Göllnitz and the American post office clerk Holtzmann. Since that time many more ships of the Bremerhaven — New York service of the Norddeutscher Lloyd have been fitted with sea post-offices, the arrangements of which were constantly improved upon.

The Mail Sacks Are Counted And Shipped Into The Storage Room.
Die Postsäcke werden gezählt und in den Lagerraum geschafft.

At present there are sea post ofices on the four ex-

der bezüglichen Einrichtungen vorgenommen worden.

Gegenwärtig befinden sich Seepostanstalten auf den 4 großen Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd *Kaiser Wilhelm der Große, Kaiser Wilhelm II, Kronprinz Wilhelm* und *Kronprinzessin Cecilie.* Zu ihrer Unterbringung sind auf dem Hauptdeck der Dampfer ein etwa 30 qm großer Bureauraum und darunter zwei Decks tiefer ein rund 60 qm großer Lagerraum vorgesehen worden. Der Bureauraum ist außer mit Kleiderspinden, Waschtisch und Stühlen mit den für den Postdienst erforderlichen Sortierschränken, Fachwerken, Pack- und Stempeltischen, sowie mit eisernen Beutelgestellen, in welche die zur Aufnahme der Briefsendungen bestimmten Säcke eingespannt werden, ausgestattet worden. In der in den Bureauraum führenden Tür ist eine einfache Schalterfenstereinrichtung für den Verkehr mit dem Publikum angebracht worden. Soweit die kleinen, runden Fenster zur Beleuchtung des Raumes nicht ausreichen, sorgen elektrische Lampen in ausreichendem Maße dafür. Eine Anzahl elektrisch betriebener Ventilatoren dient zur Zuführung von frischer Luft. Innerhalb des Bureauraumes ist durch eine verschiebbare eiserneGitterwand für den Beamten, der die Einschreibbriefe zu bearbeiten hat, eine besondere Arbeitsstelle abgetrennt worden, in der sich ebenfalls ein Arbeitstisch und ein Sortierspind befinden. Diese Sicherheitsvorkehrung dient dazu, dem Beamten die Uebernahme der Verantwortlichkeit für die gesicherte Beförderung der Einschreibbriefe zu ermöglichen. In dem zwei Decks darunterliegenden Lagerraum, der zur Aufbewahrung der geschlossenen Briefsäcke und zum Sortieren von Bunden und Drucksachen benutzt wird, sind nur einige Reihen von Beutelgestellen und ein großer Packtisch aufgestellt worden. Beide Räume sind durch eine elektrisch betriebene Aufzugsvorrichtung miteinander verbunden. Sofern beim Zugang umfangreicher Posten die beiden Räume zur Aufnahme und Bearbeitung der Post nicht ausreichen, wird ein Teil der geschlossenen Briefsäcke im Frachtlagerraum des Schiffes untergebracht. Außerdem sind als Schlafräume für die Beamten Kabinen I. Klasse und für die Unterbeamten Kabinen II. Klasse vorgesehen. Die Reinigung, Heizung und Erleuchtung der Postdiensträume und der Schlafräume wird von dem Norddeutschen Lloyd ausgeführt, der auch im Bedarfsfalle die für den Postdienst erforderlichen Hilfskräfte stellt.

Die Seeposten auf den transatlantischen Lloydschnelldampfern bilden vertragsmäßig eine gemeinsame Einrichtung der deutschen Reichspostverwaltung und der Postverwaltung der Vereinigten Staaten von Amerika; sie gelten in der Richtung nach New York als eine deutsche Postanstalt und führen die Bezeichnung *„Deutsch-Amerikanische Seepost Bremen—New York,"* in umgekehrter Richtung haben sie als eine amerikanische Postanstalt die Bezeichnung *„Amerikanisch-Deutsche Seepost New York—Bremen".* Ihr Personal besteht zurzeit sowohl auf der Hinfahrt als auch auf der Rückfahrt aus je zwei deutschen und zwei amerikanischen Postbeamten und drei deutschen Postunterbeamten. Die Gestellung der Unterbeamten ist von der deutschen Postverwaltung allein übernommen worden, weil die amerikanische Postverwaltung diese Klasse von Bediensteten nicht hat, sondern die Dienstleistungen, die in Deutschland im inneren Dienst Unterbeamte versehen, durch die Beamten noch nebenbei mitverrichten läßt. Der Bezeichnung der Seeposten entsprechend leitet in der Richtung nach Amerika ein Deutscher, in der Richtung nach Deutschland ein amerikanischer Beamter die Geschäfte und trägt die Verantwortung für die ordnungsmäßige Wahrnehmung des Postdienstes. Das deutsche Postpersonal ist dem Postamt 1 in Bremen, das amerikanische Personal dem Assistant Superintendent of Foreign Mails in New York unterstellt. Für die Dauer des Aufenthalts an Bord der Dampfer sind die Postbeamten zur Beobachtung der Schiffsordnung verpflichtet und in dieser Hinsicht gehalten, den Anordnungen des Schiffsführers Folge zu leisten. Nach der mit dem Lloyd getroffenen Vereinbarung werden die Beamten auf der Reise wie Passagiere 1. Klasse, die Unterbeamten wie Passagiere II. Klasse verpflegt.

Da die Räume der Seeposten für das Publikum nicht zugänglich sind, so wird es von Interesse sein, an dieser Stelle einige Angaben über die Tätigkeit der Seeposten zu machen. Diese erstreckt sich in der Hauptsache darauf, auf den Fahrten nach New York die für die Vereinigten Staaten bestimmten Briefsendungen, in erster Linie Briefe und Postkarten, so zu verteilen, daß sie nach Ankunft des Schiffes in New York entweder sogleich ausgetragen oder mit den nächsten Landbeförderungsgelegenheiten weitergesandt werden können, und auf den Fahrten nach Deutschland die für die deutschen Eingangspostanstalten bestimmten Posten so zu bearbeiten, daß schon bei Ankunft des Schiffes in Plymouth und Cherbourg ein großer Teil der deutschen Post ausgeladen und auf dem schnelleren Landwege den deutschen Eingangsstellen zugeführt werden kann. Daneben liegt den Seeposten ob, für eine ordnungsmäßige Uebernahme und gesicherte Aufbewahrung der Postladung zu sorgen, die Leerung der Briefkasten vorzunehmen und die darin vorgefundenen Briefsendungen postmäßig zu behandeln, gewöhnliche und eingeschriebene Briefschaften von den Reisenden und der Schiffsmannschaft entgegenzunehmen, zu welchem Zweck die einfache Schaltervorrichtung getroffen worden ist, ferner Postwertzeichen zu verkaufen, die in den Zwischenhäfen zugegangenen gewöhnlichen und eingeschriebenen Sendungen für Reisende und Schiffsbedienstete diesen zuzustellen, sowie die fertigen

press mail steamers of the Norddeutscher Lloyd *Kaiser Wilhelm der Grosse, Kronprinz Wilhelm, Kaiser Wilhelm II.,* and *Kronprinzessin Cecilie.* The post-office proper is located on the main deck of the steamers and measures about 30 square metres, while below it, two decks lower, is a storage room 60 square metres large. Besides some wardrobes, a washstand and chairs, the post-office is furnished with the requisite sorting shelves, pigeon-holes, packing and stamping tables, as well as a number of iron bag-stands in which the bags for the reception of the sorted letters are suspended. Through a sash window in the door of the room the officials communicate with the passengers. Where the portholes fail to give the necessary light, the rooms are illumined by electric lamps. Plenty of fresh air is supplied by electric ventilators. By means of wire netting a separate space, containing a table and sorting shelves, is screened off from the rest of the room for the use of the official attending to the registered correspondence. This precaution is taken in order to enable the official to take upon himself the responsibility for the safe delivery of the registered articles. The storage room, where the sealed mail sacks are kept and packages and printed matter are sorted, is furnished only with a large packing table and a few rows of bag-stands. The two rooms are connected by an electric lift. If the mail is so bulky that the office rooms do not suffice for its storage, part of the sealed mail sacks are stored in the hold of the ship.

The post office clerks are accommodated in the first cabin, and the subalterns in the second. The cleaning, heating and lighting of the offices and private rooms is undertaken by the Norddeutscher Lloyd, who also supply force for the assistance of the clerks and their assistants in the case of the mail being too large to cope with.

The staff of the sea post office at present consists, on both the westward and eastward trips, of two German and two United States post office clerks, and three German post office subaltern officials. The subalterns are furnished by the postal administration of the German Empire alone, because this class of officials is not known in the United States postal service where the work done by the German subalterns is attended to by the post office clerks. In the direction to America the German post office clerk, and on the trip to Germany the United States post office clerk, is the chief official of the sea post office on board, and consequently is responsible for the mails. The German clerks and post office subalterns employed in the sea post offices are subordinate to the post office I at Bremen; the United States clerks are subordinate to the Assistant Superintendent of Foreign Mails in New York. The post office clerks and subalterns are, during their stay on board, obliged to obey the regulations of the ship and are in this regard subject to the orders of the captain. In compliance with an agreement between the respective postal administrations and the Norddeutscher Lloyd the post office clerks receive the board of the first cabin and the subalterns that of the second cabin.

As the passengers are not admitted to the sea post office rooms, it may be of interest to the reader to be told something about the management and work of these institutions.

It is the principal business of the post office clerks on the trips to New York to sort the United States mail, particularly letters and postal cards, in such a manner that they are ready either for immediate delivery in New York City or for transfer by the next inland mail; on the trips to Germany the mail for the German terminal post offices is to be dealt with so as to have a large portion of the German mails ready for disembarkation at Plymouth and Cherbourg, whence they are forwarded to the places of destination by the faster overland routes. The post office clerks are, moreover, responsible for the methodical transfer and safe storage of the mails, for the emptying of the ship letter-boxes and the handling of the correspondence deposited therein; they have to attend to ordinary and registered correspondence handed in at the post office window by the passengers and crew, to sell postage stamps, postal cards, etc., to the passengers and crew, to distribute the correspondence arrived for the latter, and to watch over the safe delivery of the closed mails at the ports of call and the terminal port of the voyage. Furthermore is it the business of the sea post office clerks to receive telegrams from the passengers and crew (during the trip from the last port of call to the German terminal port), to prepay them and forward them to the place of destination immediately after landing in the German port by a telegraph messenger provided by the post office of the said port.

The sea post offices keep a stock of postage stamps, etc., of the German and the United States postal administrations for sale; for the payment of the postage, German postage stamps must be used when the articles are posted in German ports or on the trip from Germany to New York; and postage stamps of the United States must be used when the correspondence is posted in ports of the United States or during the trip from New York to Bremerhaven. During the stay of the steamer at ports of call, only such letters can be received as are prepaid by postage stamps of the country in which the port is located. The practical operations of the sea post service, the mutual transfer of mails, etc., are regulated in accordance with the rules for the execution of the Universal Postal Convention.

Posten an den Anlegestellen und am Endpunkt der Fahrt in gesicherter Weise abzuliefern. Endlich haben die Seeposten in der Richtung nach Deutschland nach Verlassen des letzten Zwischenhafens auch Telegramme von den Reisenden und der Schiffsmannschaft anzunehmen, sie mit Postwertzeichen zu frankieren und sie sofort nach Ankunft im Bestimmungshafen durch einen bereitstehenden Telegraphenboten der nächsten deutschen Telegraphendienststelle zur Weiterbeförderung zu überweisen.

Die Seeposten halten deutsche Postwertzeichen und Postwertzeichen der Vereinigten Staaten von Amerika zum Verkauf bereit. Zur Frankierung der in deutschen Häfen oder auf der Fahrt nach New York eingelieferten Sendungen dürfen nur deutsche Postwertzeichen, zur Frankierung der in amerikanischen Häfen oder auf der Fahrt nach Bremerhaven eingelieferten Sendungen nur Postwertzeichen der Vereinigten Staaten verwendet werden. Während des Aufenthaltes des Schiffes in Zwischenhäfen dürfen den Bestimmungen des Weltpostvertrags entsprechend von den Reisenden nur solche Briefsendungen angenommen werden, die mit Postwertzeichen der betreffenden Postverwaltung frankiert worden sind. Auf die bei der Seepost eingelieferten Briefsendungen finden die Vorschriften und Tarife des Weltpostvertrages Anwendung. Nur für die nach Deutschland oder nach den Vereinigten Staaten von Amerika gerichteten Briefe (nicht auch Postkarten oder andere Briefsendungen) kommt seit dem 1. Januar 1909 ein ermäßigter Tarif in Anwendung, der bei Briefen nach den Vereinigten Staaten auf 10 Pfg. für jede 20 g und bei Briefen nach Deutschland, die auf dem direkten Wege, ohne Vermittlung fremder Länder, befördert werden, auf 2 Cents für jede Unze festgesetzt worden ist.

Die auf den Dampfern angebrachten Briefkasten sind täglich wenigstens einmal und außerdem unmittelbar vor der Ankunft im Anlaufhafen zu leeren. Die dem Briefkasten entnommenen, sowie die am Schalter empfangenen Sendungen werden mit dem täglich umzusetzenden Aufgabestempel der Seepost bedruckt. Während des Aufenthaltes des Schiffes in Zwischenhäfen müssen die Briefkasten geschlossen gehalten werden, um zu verhindern, daß Sendungen, die mit anderen Postwertzeichen als denjenigen der betreffenden Landesverwaltung frankiert sind, zur Einlieferung gelangen.

Die Uebernahme und Uebergabe der Briefsäcke in den Hafenorten erfolgt unter Aufsicht der Seepostbeamten und unter Benutzung der auf den Dampfern vorhandenen Ladevorrichtungen. Zum Ein- und Ausladen der Briefsäcke werden von dem Schiffsführer die erforderlichen Hilfsmannschaften gestellt, jedoch hat der die Aufsicht führende Seepostbeamte die Verantwortung dafür, daß die Postsäcke in gesicherter Weise aus dem Lagerraum auf Deck geschafft und dort geschützt gegen Verlust und Beschädigung durch Witterungseinflüsse und rauhe See gelagert werden, bis ihre Abgabe erfolgt ist.

Die Dienststunden der Seepostbeamten sind im allgemeinen von 6 bis 8 Uhr vormittags, von 9 Uhr vormittags bis 1 Uhr nachmittags und von $2^1/_2$ Uhr bis 7 Uhr nachmittags festgesetzt, was eine tägliche Arbeitszeit von $10^1/_2$ Stunden ausmacht. Die Beamten haben auf alle Fälle ihren Dienst so einzurichten, daß sie mit der Bearbeitung der Post bis zum Eintreffen im Landungshafen fertig sind. Um dies zu erreichen, müssen sie unter Umständen noch über die planmäßige Zeit hinaus diensttätig sein. Da der Umfang der zu bearbeitenden Post fortgesetzt zunimmt, dagegen die Fahrtdauer der Schiffe immer kürzer geworden ist, auch einer Vermehrung des Personals durch beschränkte Raumverhältnisse eine Grenze gesetzt ist, so werden an die Leistungsfähigkeit des Personals der Seeposten hohe Anforderungen gestellt. Der Zeit angestrengten Arbeitens folgt allerdings in den Hafenorten eine längere Ruhepause. Immerhin bleibt es ein schweres Stück Arbeit, das die Seepostbeamten auf den transatlantischen Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd verrichten müssen. Schon einen Tag vor der Abfahrt des Dampfers aus Bremerhaven beginnt die Tätigkeit in den Seeposten. Hunderte von Briefsäcken, die zur Beförderung angesammelt worden sind und nicht nur aus Deutschland, sondern auch aus andern Ländern, selbst aus Aegypten und Kleinasien herrühren, werden auf den Dampfer gebracht und dort in der Seepost getrennt nach Briefsäcken, die in New York uneröffnet weiter gesandt werden, wie z. B. geschlossene Briefsäcke von Wien nach Chicago oder von der Bahnpost 10 Köln—Verviers nach Yokohama, und nach solchen, die von den Seeposten zu öffnen und zu bearbeiten sind, wie z. B. alle Briefsäcke für New York, deren Inhalt in der Seepost auf die verschiedenen Bestellpostämter in New York oder auf die einzelnen von New York ausgehenden Bahnposten verteilt wird. Derselbe Vorgang wiederholt sich am folgenden Tage kurz vor Abgang des Dampfers aus Bremerhaven, außerdem in Southampton und Cherbourg, wo der Seepost weitere umfangreiche Posten zugeführt werden. Die uneröffnet bleibenden Säcke werden von vornherein im Lagerraum verstaut, die übrigen, etwa ein Drittel der gesamten Postladung, werden zur Bearbeitung bereitgestellt. Nachdem der Dampfer seine Anker auch im letzten europäischen Hafen gelichtet hat, können sich alle Beamte ungestört der Bearbeitung der Post widmen. Es entwickelt sich dann eine fieberhafte Tätigkeit in den Seeposträumen, denn nur wenig mehr als fünf Tage stehen zur Verfügung für die zu verrichtende Riesenarbeit. Ein Sack nach dem andern wird geöffnet, die darin vorgefundenen Sendungen werden

In The Letter Sorting Room. Im Briefsortierraum.

Since January 1, 1909, a new tariff is in force for letters (not postal cards or other correspondence) despatched on the direct sea route from Bremerhaven to New York, and vice versa. For these letters, which must not be transferred via intermediate ports of call or overland routes, a reduced charge of 10 Pfennigs for every 20 grams is made on the route from Germany to the United States, or 2 cents per ounce on the route from the United States to Germany.

The ship letter-boxes must be emptied at least once a day, and besides immediately before the arrival at every port touched on the line. All correspondence taken from the boxes is stamped with the date stamp, which is changed daily. During the stay of the steamer at ports of call, the ship letter-boxes must be kept closed so as to avoid letters prepaid by other than the stamps admissible for the respective country being dropped into them.

The transfer of the mail in the respective ports is effected under the supervision of the sea post officials and with the aid of the loading facilities provided on board. The captain is obliged to furnish the necessary force for the shipping and disembarkation of the mail sacks, but the superintending post office clerk has the sole responsibility for the safe transportation of the mail bags from the storage room to the deck, where they must be deposited in such a manner that they cannot slip over board or be damaged by water or the influences of the weather.

The office hours of the sea post officials are, as a rule, from 6 till 8 a. m., 9 a. m. till 1 p. m., and 2.30 till 7 p. m., which amounts to a daily working time of $10^{1}/_{2}$ hours. But as the officials are at all events expected to prepare the whole of the mail for delivery before the port of landing is reached, they are often kept busy beyond office hours. As the quantity of the mails is constantly increasing, whereas the duration of the voyage has decreased, and the limited space available for offices forbids a larger number of officials, the energy of the sea post officials is severely taxed; and though the busy time at sea is followed by a good long rest during the time spent in port, yet the sea post officials have a hard time of it on the trans-Atlantic express steamers of the Norddeutscher Lloyd.

Their work begins already on the day before the departure from Bremerhaven. Hundreds of letter bags, not only from the German Empire but also from foreign countries — even from remote Egypt and Asia Minor — are shipped and sorted in the sea post office. The bags are divided into two groups, viz., mails to be forwarded from New York unopened, as, for instance, closed letter bags from Vienna to Chicago, or from train post office 10 (Cologne-Verviers) to Yokohama, and mail bags to be opened and dealt with on board ship, as, for instance, the mail for New York City, which is prepared for immediate delivery to the various district post offices in the city or for transfer to the respective traveling post offices of the mail trains. This procedure is repeated the next day immediately before the departure of the ship, and again at Southampton and Cherbourg where further large quantities of mail are shipped. The mail bags which are not attended to during the voyage are at once deposited in the storage room; the rest, about one-third of the whole mail, are placed ready for sorting. After the steamer has left the last European port, the officials may settle down to work without further interruption, and now begins a feverish activity in the sea post office, for there is little more than 5 days for the execution of this enormous task. One bag after another is opened, the contents are sorted, packed up in bundles and deposited into other bags. On the arrival of the steamer at the quarantine station at Staten Island the work must be finished, for there the United States mail steamer

As Soon As The Steamer Has Left The Port A Feverish Activity Begins In The Post Office.
Sobald der Dampfer den Hafen verlassen hat, beginnt eine fieberhafte Tätigkeit im Postbureau.

sortiert, um dann wieder zu Bunden vereinigt in andere Säcke verpackt zu werden. Bei Ankunft des Dampfers an der Quarantänestation bei Staten Island muß die Arbeit beendet sein, denn dort wartet bereits der amerikanische Postdampfer *Postmaster-General*, um die Post in Empfang zu nehmen und, während der Europadampfer durch ärztliche Untersuchung der Passagiere und durch Zollformalitäten an schneller Weiterfahrt gehindert ist, in rascher Fahrt dem Hafenpostamt in New York zuzuführen, von wo bereitstehende Fuhrwerke sie entweder nach den Bestellämtern oder nach den Bahnhöfen in New York überbringen. Innerhalb weniger Stunden sind auch die letzten Spuren der gewaltigen Post in New York verschwunden; die Sendungen befinden sich entweder schon in den Händen der Empfänger oder werden mit der Eisenbahn nach allen Windrichtungen des weiten Landes befördert. Aber nicht immer gelingt es trotz angestrengten Fleißes der Seepostbeamten, die Post fertig im Bestimmungshafen abzuliefern, denn bei stürmischem Wetter wird naturgemäß durch erhöhte Schiffsbewegungen die Tätigkeit der Seepostbeamten beeinträchtigt. Dann kann der Fall eintreten, daß ein Teil der Post unfertig zur Ablieferung gelangt und erst nach der Landung bearbeitet wird.

Der Lagerraum der Seepost.
The Storage Room Of The Sea Post Office.

Die Erfahrungen, die nach nunmehr 17jährigem Bestehen der Seeposten im transatlantischen Verkehr gesammelt worden sind, haben in jeder Weise die gestellten Erwartungen befriedigt. Die Leistungen der Seeposten haben sich innerhalb dieser Zeit verzehnfacht und die deutsch-amerikanischen Seeposten, wie sie auf den großen Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd und den schnellsten Schiffen der Hamburg-Amerika-Linie bestehen, sind vorbildlich geworden für die Schaffung gleichartiger Anstalten auf den Dampfern der American Line und der White Star Line, auf denen seit dem Jahre 1903 englisch-amerikanische Seeposten den Postverkehr vermitteln; sie werden vielleicht auch als Grundlage dienen für eine baldige Einrichtung von Seeposten auf den französischen Dampfern der Compagnie Générale Transatlantique. Nicht allzu lange wird es dauern, bis sich auf allen schnell fahrenden Dampfschiffen, die von europäischen Häfen nach New York den Atlantischen Ozean durchqueren, schwimmende Postämter befinden werden, in denen europäische und amerikanische Postbeamte den Postverkehr zwischen den drei Erdteilen Europa, Amerika und Asien vermitteln, zum Nutzen von Handel und Industrie, zur Verbreitung geistiger Bildung und zur Unterhaltung freundschaftlicher Beziehungen zwischen den Völkern dieser Erdteile.

Postmaster-General is waiting to take over the mail and convey it quickly to the harbor post office in New York, whence the mail carts carry it to the district post offices or to the railway stations; the Lloyd steamer being meanwhile detained by the formalities of quarantine and customs. Within a few hours even the last traces of the huge bulk of mail have disappeared in New York; the letters, etc., being either already in the hands of the addressees or on the way to all parts of the vast continent. In spite of the strenuous work of the sea post officials it may happen, however, that part of the mail cannot be finished for immediate delivery, because in stormy weather the officials are, of course, hampered in their work by the rolling and pitching of the ship. In that case it may occur that part of the mail has to be dealt with after the landing.

The experiences gained during the seventeen years' existence of the trans-Atlanic sea post offices have in every way fulfilled the expectations of the postal administrations. The work of the sea post offices has increased ten times during this period and the German-American sea post offices as established on the big express steamers of the Norddeutscher Lloyd and the fastest of the steamers of the Hamburg-American Line have been taken as models for the creation of similar institutions on the steamers of the American Line and the White Star Line, on which Anglo-American sea post offices are established since 1903. They are also to be the models for the intended establishment of sea post offices on the steamers of the French Compagnie Générale Transatlantique.

The time is sure to be near when all fast steamers plying between European ports and New York are fitted with floating post offices in which European and American post office clerks effect the postal traffic between the three continents of Europe, America and Asia for the benefit of trade and industry and for the propagation of knowledge and civilization.

S. S "Kaiser Wilhelm der Grosse" At Southampton.

Neuzeitliche Krananlagen für den Bau und Betrieb von Schiffen.

Von C. Michenfelder-Düsseldorf.

Die Unterstützung modernen Verkehrs durch Krane, im Vollbringen hoher Massenleistungen sowohl als im Erleichtern schwieriger Arbeitsvornahmen, tritt auf keinem Gebiet in gleich augenfälliger Weise zutage, wie beim Bau und beim Betrieb moderner Schiffe. Wer je Gelegenheit gehabt, in großen Werften und Häfen die Bewältigung der riesigen Transportleistungen zu beobachten, wird zugestehen, daß die sie ermöglichenden maschinellen Hilfsmittel entschieden eine der wesentlichsten technischen Vorbedingungen unseres modernen Verkehrs überhaupt sind; um so mehr, als auch in wirtschaftlicher Beziehung die Wirkung dieser Vorrichtungen unschätzbar ist angesichts des überhandnehmenden Mangels menschlicher Arbeitskräfte bezw. deren Zuverlässigkeit und deren stetig steigenden Ansprüchen. Sich aber von den wechselnden Launen und Forderungen der Arbeiter nach Möglichkeit unabhängig zu machen, sich zu sichern gegen Streiks und willkürliche Betriebseinschränkungen, ist heutzutage die geschäftliche Pflicht jedes vorsichtigen Unternehmers ebensosehr, als bloß in technischer Beziehung den Betrieb auf überlegener Höhe zu halten. Es dürfte somit jenes sozialwirtschaftliche Moment nicht in letzter Linie dazu beitragen, das Interesse aller dem Schiffbau und -betrieb nahestehender Kreise an solchen vollkommenen und leistungsfähigen mechanischen Vorrichtungen zu erhöhen, die zu einer verläßlichen Bewältigung der nach Menge wie nach Schwere heute schon so enormen Lasten auf diesen Arbeitsgebieten geeignet sind. Daher erscheint besonders auch an dieser Stelle ein kurzer Hinweis auf zweckmäßige Anordnung und Ausführung einiger hierfür in Frage kommender Hilfsmittel angebracht. Kann bei der unendlichen Verschiedenartigkeit der für die Konstruktion maßgebenden Verhältnisse mit diesen wenigen Beispielen natürlich auch nicht alles gesagt werden, so vermögen sie doch einen Anhalt dafür zu liefern, wie den vielseitig wechselnden Aufgaben der Praxis zweckmäßig eine jeweils eigen angepaßte Lösung gegeben werden kann. Eine solche Individualisierung der Konstruktionen, nach Maßgabe der technischen und wirtschaftlichen Forderungen des Betriebes und unter Zugrundelegung ungünstigster Eventualitäten, ist erfahrungsgemäß die erste Vorbedingung und die beste Gewähr für ein in jeder Hinsicht einwandfreies Arbeiten der Anlage, ein Vorzug, der bei der so oft gepflegten Schematisierung der Konstruktionen niemals verbürgt ist, die wohl die Anschaffung einmal, nicht aber den Betrieb der Anlage dauernd verbilligt. —

Zur Betätigung solch' sachdienlicher Rücksichtnahmen bietet sich reichliche Gelegenheit schon bei den Kranen für das erste Entwicklungsstadium des Schiffes, den Bau auf der Helling. Die örtlichen Verhältnisse daselbst, die Größe, Gestalt und Beschaffenheit des verfügbaren Platzes sind es neben der Eigenart der Bautypen und der Arbeitsweise der Werft, die die Wahl der Hellingkrane unterschiedlich beeinflussen werden.

Drei solcher grundsätzlich verschiedener Ausbildungen der kranartigen Hilfsmittel zum Heranschaffen und Verteilen der zum Bau des Schiffskörpers be-

Berichtigung

zu dem Artikel: Seite 231—242

Neuzeitliche Krananlagen für den Bau und Betrieb von Schiffen.

Seite 233 Fig. 1. Elektrische Helling-Laufkran-Anlage Blohm & Voss, Hamburg. Ausgeführt von **Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman-Duisburg.**

Seite 234 Fig. 2. Elektrische Helling-Turmdrehkrananlage der A.-G. Weser. Ausgeführt: **Benrather Maschinenfabrik Actien-Gesellschaft, Benrath-Düsseldorf.**

Seite 235 Fig. 3. Elektrischer Schiffsaufzug. Ausgeführt: **Benrather Maschinenfabrik Actien-Gesellschaft, Benrath-Düsseldorf.**

Seite 236 Fig. 4. Elektrischer Schwimmdrehkran. Ausgeführt: **Benrather Maschinenfabrik Actien-Gesellschaft, Benrath-Düsseldorf.**

Seite 237 Fig. 5. Schwimmkran mit Benzinmotor-Antrieb. Ausgeführt: **Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.**

Seite 238 Fig. 6. Elektrischer 50 t. Hammerwippkran, Antwerpen. Ausgeführt: **Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.**

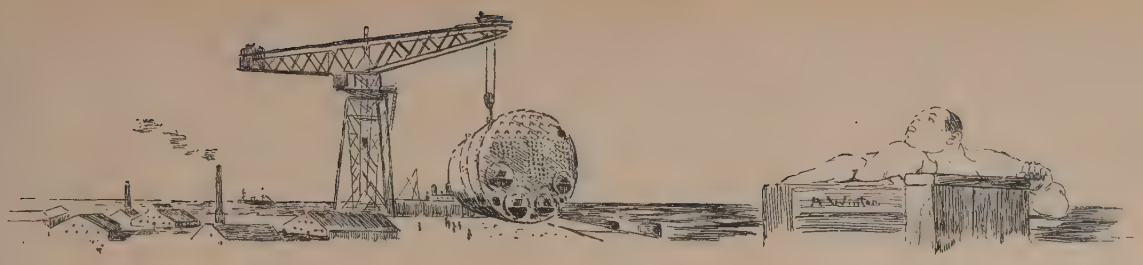
Seite 239 Fig. 7. Fahrbarer elektrischer Porteldrehkran (nicht Wippkran). Ausgeführt: **Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.**

Seite 240 Fig. 8. Fahrbarer elektrischer Halbportal-Drehkran im Hamburger Hafen. Ausgeführt: **Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft, Benrath-Düsseldorf.**

Seite 240 Fig. 9. Fahrbare elektrische Drehkran-Verladebrücke, Neuss. Ausgeführt: **Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.**

Seite 241 Fig 10. Fahrbare elektrische Verladebrücken, Stockholm. Ausgeführt: **Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft, Benrath-Düsseldorf.**

Seite 242 Fig. 11. Turmkran im Kaiserdock Bremerhaven. Ausgeführt: **Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft, Benrath-Düsseldorf.**



Modern Crane Systems For Use In Shipyards And Harbours.

By C. Michenfelder-Düsseldorf.

The furtherance of modern traffic by cranes in achieving high efficiencies on a large scale as well as in facilitating difficult operations is not so conspicuous in any other branch of industry as in that relative to the construction of modern vessels. Whoever has had an opportunity to witness the accomplishment of the gigantic transporting operations in large shipyards and harbours will admit that the mechanical means employed for carrying out these operations are in fact one of the most essential technical preliminary conditions of our modern traffic: this is true especially as in an economical respect the effect of these means is inestimable in view of the increasing want of manual labour, its reliability, as well as its constantly increasing demands. Nowadays, it is however the professional duty of every prudent contractor to make himself independent of the changeable moods and demands of the workmen as far as possible and to guard against strikes and arbitrary working restrictions, this being in fact just as important as the maintenance of the working system on a superior level merely in a technical respect. Consequently, that social-economic moment should not be availed of in the last place towards increasing the interest of all those concerned in shipbuilding and shipping for such complete and efficient mechanical means adapted to exercise control over the loads in this sphere of activity, which are so enormous in quantity and weight. It therefore appears advisable to also briefly allude here to the suitable arrangement and construction of some means adapted for the said purpose. Although owing to the endless variety of the conditions applicable to the construction these few examples cannot explain everything, yet they will give some idea as to how the greatly varying problems may be suitably solved in practice. Experience has shown that such individualisation of the construction, according to the technical and economical requirements of the working system and on the basis of the most unfavourable eventualities, is the first preliminary condition and the best guarantee for an absolute faultless working of the system, an advantage which owing to the frequently adopted schematism of the constructions is never vouched for and which no doubt diminishes the cost price once but never the working of the system permanently.

For the realisation of such relevant considerations, ample opportunity is afforded by the cranes for the first stage of development of the vessel, the construction on the stocks. The local conditions, the dimensions, shape and nature of the available space, together with the peculiarity of the types of construction and working methods of the shipyard, affect the selection of the building slip cranes in different ways.

Three of such fundamentally different types of the crane-like appliances for procuring and distributing the materials required for the construction of the ship's hull are represented in figures 1 and 2.

The comparatively new principle applied to shipbuilding is embodied in the new large building slips for Blohm & Voss (figure 1), i. e., the employment of travelling cranes extending over the building site

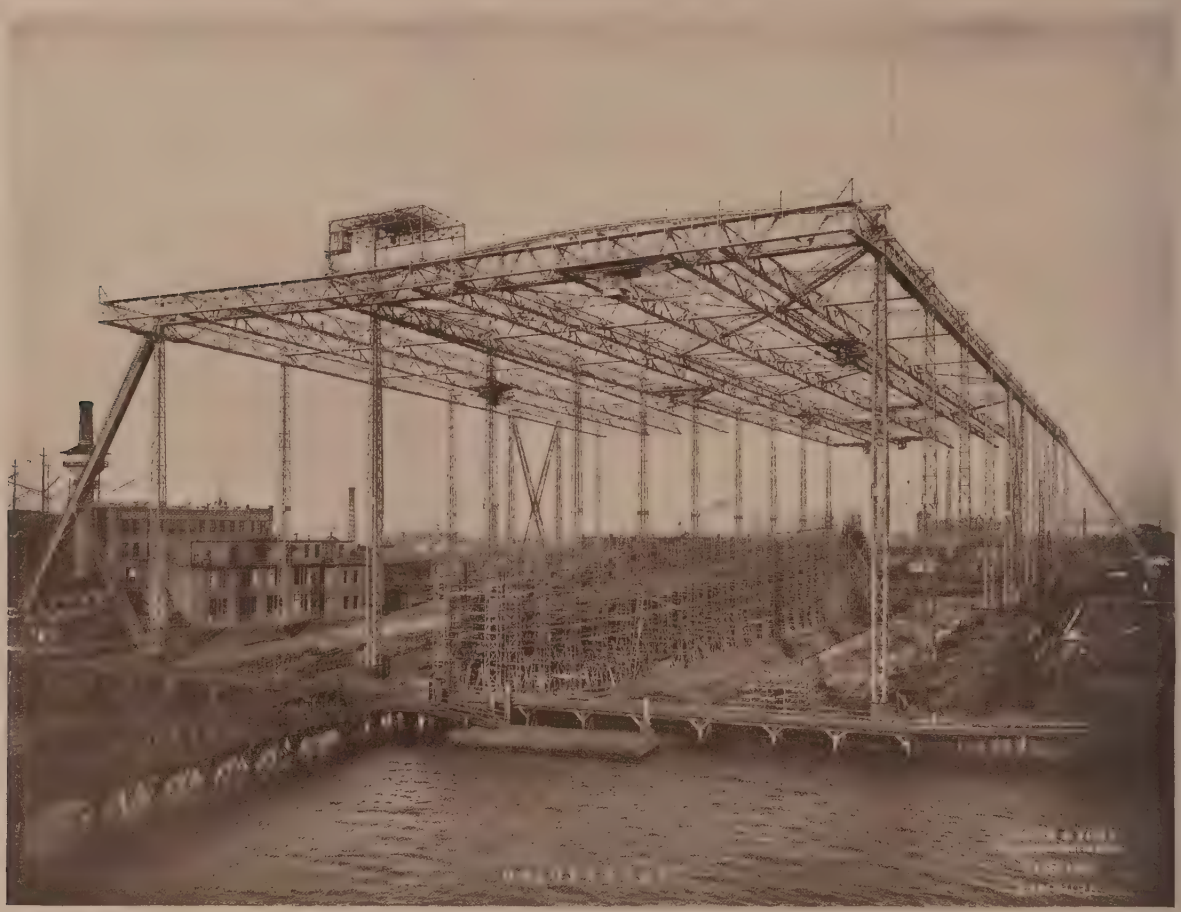


Fig. 1. Elektrische Helling-Laufkrananlage der Werft von Blohm & Voss, Hamburg.
Electric-Driven Slipway Traveling Cranes At Blohm & Voss's Shipyard, Hamburg.
(Benrather Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

nötigten Materialien sind zunächst in den Abbildungen 1 und 2 wiedergegeben:

In der neuen, großen Hellinganlage für Blohm & Voß, Abb. 1, ist das in der Anwendung auf den Schiffbau verhältnismäßig neue Prinzip verkörpert, den Bauplatz durch hoch über ihm fahrende Laufkrane bedienen zu lassen, die mit ihren Fahrbahnen die gesamte Hellinggrundfläche in mehrere parallele Arbeitsstreifen teilen. Als Hauptvorzug dieser Anordnung ist nicht sowohl die schätzenswerte Freihaltung der Werftflur vom Kranbetrieb zu betrachten, als vielmehr die ungehinderte und schnelle Erreichung jeder Stelle des Neubaues durch die in all' ihren Bewegungen voneinander unabhängigen und leichten Laufkrane. Deren somit schon vervollkommnete Arbeitsfähigkeit wiederum wird im vorliegenden Falle noch ganz wesentlich dadurch erhöht, daß — bei jeder der 3 Hellinge — der Lasthaken des über Kiel angeordneten Laufkranes an der Spitze eines drehbaren Auslegers hängt, wodurch nicht nur sein Wirkungsbereich an sich, sondern auch für ein Zusammenarbeiten mit den Nachbarkranen bedeutend vergrößert wird. Letzteres weiterhin noch durch das Vorhandensein eines wasserseitig quer zu den Laufkranen fahrenden Bockkranes, mit Hilfe dessen jeder dieser Laufkrane auf die entsprechende Bahn einer der anderen Hellinge gesetzt werden kann, um im Bedarfsfalle den Bau eines Schiffes ganz besonders beschleunigen zu können. Die gleichzeitige bequeme Verwendbarkeit jenes Bockkranes zum Aufrichten und Einziehen besonders schwerer Teile am Hinterende der Schiffe vervollständigt zweifellos den Wert dieser Hellingkran-Anordnung in sehr schätzbarer Weise.

Eine allerdings wenig angenehme Beigabe solcher Laufkrananlagen sind die umfangreichen Fahrbahngerüste, die — in dem dargestellten Falle beträgt das Gewicht der Eisenkonstruktionen z. B. rd. 3,5 Millionen Kilogramm — für ihre Anschaffung und Aufstellung natürlich ungemein hohe Kosten verursachen. Mit Bezug hierauf sind denn auch alle in Terrainhöhe angeordneten Hellingkrane entschieden im Vorteil. Bei ihnen wird allerdings die notgedrungen seitlich vom Schiffsneubau zu erfolgende Aufstellung, gleichgültig ob fest oder fahrbar, eine beträchtliche Länge

and dividing the whole slipway area with their travelling paths into several parallel working zones. The main advantage of this arrangement not only resides in keeping the shipyard floor free from the crane system but in the unimpeded and quick access to any part of the new construction by means of the travelling cranes which move easily and independently. Their improved working capacity is again considerably increased in the present case by the fact, that in each of the 3 slips, the load hook of the travelling crane arranged over the keel is suspended to the point of a revolving outrigger, whereby not only its scope of action is considerably increased but also its co-operation with the neighbouring cranes. The latter is still further increased by the existence of a goliath crane travelling on the water side transversely to the travelling cranes, by means of which goliath crane each of these travelling cranes can be placed on the corresponding track of one of the other slipways so as in case of need to accelerate the building of a ship. The simultaneous convenient employment of that goliath crane for raising and putting very heavy parts in the stern part of the ships undoubtedly enhances the value of this slipway crane system.

A less agreeable accessory of such travelling crane systems are the extensive track scaffoldings which — in the present case, the weight of the iron structures is about 3,5 million kilograms — of course involve very high costs for their purchase and erection. In view of this fact, all building slip cranes arranged on a level with the ground are of great advantage. Their erection, whether stationary or movable, which must necessarily take place laterally of the ship's new structure, obviously renders a considerable length of the swinging outrigger necessary or desirable so as to also enable a completion of the construction in the direction of the width; the lifting of bulky frames and plates over the stages will also render the height of this outrigger and the whole crane very conspicuous, a circumstance in view of which this type has been appropriately designated the "Tower Revolving Crane". The equipment of the slips with even a sufficiently large number of such tower revolving cranes—figure 2 represents 5 slips of the "Weser" Shipbuilding Company at Bremen which are completely operated by 4 movable (on the right) and 6 stationary tower revolving cranes (on the left)— enables in view of the heavy scaffolding an appreciable saving of capital, which however in the ordinary systems of this kind is disadvantageous owing to the inferior moving capacity of the cranes, higher working expenses, longer building periods, etc. This occurs especially when the heavy tower crane is used not only for distributing the building loads by means of swinging the outrigger and travelling but also for fetching the comparatively light material from the finishing workshop or a storing place in front of the slips. The disproportion between effective load and dead weight will in this case not render the working system economical. The means provided for the slips shown in figure 2 (on the left) appear to be very suitable, i. e., supplying the material to the tower revolving cranes fixed between the slips in a rational and unimpeded manner by means of light suspension railways.

In addition to these sloping slipways, building docks are occasionally used as building ground for ships and suitably provided with travelling or revolving cranes, but on the whole they are used, besides the floating docks, for doing the repairing work on the outer ship's plating. The greatest drawback of all these docks however consists in the large amount

Fig. 2. Electric-Driven Tower Turning Cranes At The A.-G "Weser" Shipyard.
Elektrische Helling-Turmdrehkrananlage der A.-G. „Weser".
(Benrather Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

des Schwenkauslegers erforderlich oder doch wünschenswert machen, um den Bau auch in der Breitenrichtung möglichst vollständig bedienen zu können; auch wird das Hinwegheben sperriger Spanten und Platten über die Stellinge die Höhe dieses Auslegers und des ganzen Kranes recht ansehnlich werden lassen, ein Umstand, der diesem Typ treffend den Namen „Turmdrehkrane" gegeben hat. Dennoch ermöglicht die Ausstattung der Hellinge mit selbst einer hinreichend großen Zahl solcher Turmdrehkrane — Abb. 2 zeigt 5 Hellinge der A.-G. „Weser" in Bremen, die von 4 fahrbaren (rechts) und 6 feststehenden Turmdrehkranen (links) vollständig bedient werden — den schweren Gerüstkonstruktionen gegenüber eine nennenswerte Ersparnis an Anlagekapital, was bei den gewöhnlichen Anlagen dieser Art andererseits aber wieder nachteilig zum Ausdruck kommt in der geringeren Beweglichkeit der Krane, höheren Betriebskosten, längeren Bauzeiten u. a. m. Dies trifft ganz besonders dann ein, wenn der immerhin recht schwere Turmkran außer zum Verteilen der Baulasten mittels Auslegerschwenkens und Katzenfahrens auch zum Herbeiholen des doch verhältnismäßig leichten Materials von der Bearbeitungswerkstatt oder einem der Helling vorgelagerten Ablegeplatz benutzt wird. Das Mißverhältnis zwischen Nutzlast und Totgewicht wird diesfalls den Betrieb nicht wirtschaftlich gestalten können. Besonders zweckmäßig erscheint daher die bei den in Abb. 2 (links) ersichtlichen Hellingen getroffene Maßnahme, die Zufuhr des Materials zu den zwischen den Hellgen feststehenden Turmdrehkranen in rationeller und nicht verkehrsstörender Weise durch leichte Hängebahnen besorgen zu lassen.

Als Bauplatz für Schiffe werden außer diesen Ablaufhellingen stellenweise auch Bau-Docks benutzt, die in entsprechender Weise durch Lauf- oder Drehkrane bedient werden, jedoch in der Verwendung zur Ausführung von Reparaturarbeiten an den äußeren Schiffswänden — neben den Schwimmdocks — ungleich verbreiteter sind. Die hauptsächlichste Schattenseite aller dieser Docks besteht indes wieder in den außerordentlich hohen Anlagekosten, die den in Abb. 3 dargestellten Ersatz durch eine sog. Längsschlepper-Einrichtung mitunter willkommen sein lassen kann. Mit dieser wird das auszubessernde Schiff von einem elektrischen Windwerk auf Wagen längs einer geneigten Bahn heraufgezogen, so daß alle Stellen seiner Außenhaut übersehbar und bequem zugänglich sind. Nach beendigter Reparatur erfolgt das Wiederzuwasserlassen des Schiffes selbsttätig auf der nämlichen Schrägbahn in einfachster Weise. Der abgebildete Schiffsaufzug der Wilton's Maschinefabriek en Scheepswerf zu Rotterdam zeichnet sich gleichzeitig durch seine ungewöhnliche Leistungsfähigkeit aus. Die in dem kopfseitigen Maschinenhaus geschützt untergebrachte Winde wird durch einen 200pferdigen Elektromotor angetrieben und vermag Schiffe von 3000 t Deplacement mit einer minutlichen Geschwindigkeit von 1,5 m hochzuziehen, kleinere entsprechend schneller.

Die kranartigen Hilfsmittel für die zweite Bauperiode der Schiffe, für die den Einbau der Kessel, Maschinen, Schornsteine, Geschütze, Panzerung u. a. umfassende „Ausrüstung", werden sich dementsprechend zunächst augenfällig durch besonders große Tragfähigkeit und Abmessungen kennzeichnen.

Fig. 3. Elektrischer Schiffsaufzug. — Ship's Elevator.
(Benrather Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

Als einer der charakteristischsten und modernsten Vertreter dieser Gruppe stellt sich unzweifelhaft der jüngst für die wohl größte englische Schiffswerft, für Harland & Wolff in Belfast, erbaute Schwimmdrehkran (Abb. 4) dar. Die geradezu riesenhaften Dimensionen dieses Kranes, dessen aufgerichteter Ausleger, bei 150000 kg nutzbarer Tragkraft, eine Höhe von 71 m über Wasseroberfläche hat und dessen größte Ausladung 44 m beträgt, machen dies Bauwerk deutscher Ingenieurkunst in der Tat zum weitsichtbaren Wahrzeichen der irischen Industrie-Metropole. Aber auch von rein technischem Standpunkt aus zeichnet sich der Kran gegenüber früheren Ausfüh-

of capital, which may be compensated for by the substitution of a so-called longitudinal tracker as shown in figure 3. By means of the latter, the vessel to be repaired is drawn by an electric winch on trucks along an inclined track so that all parts of its outside plating are visible and readily accessible. When the repairs are done, the vessel is returned to the water automatically on the said inclined track in a very simple manner. The ship's elevator of the Wiltons Maschinefabriek en Scheepswerf at Rotterdam (fig. 3) is also distinguished for its exceptional efficiency. The winch, which is protected in the engine house, is driven by a 200 HP. electromotor and is capable of raising vessels with a displacement of 3000 tons at a speed of 1,5 metre per minute; vessels with less displacement are raised at a correspondingly quicker speed.

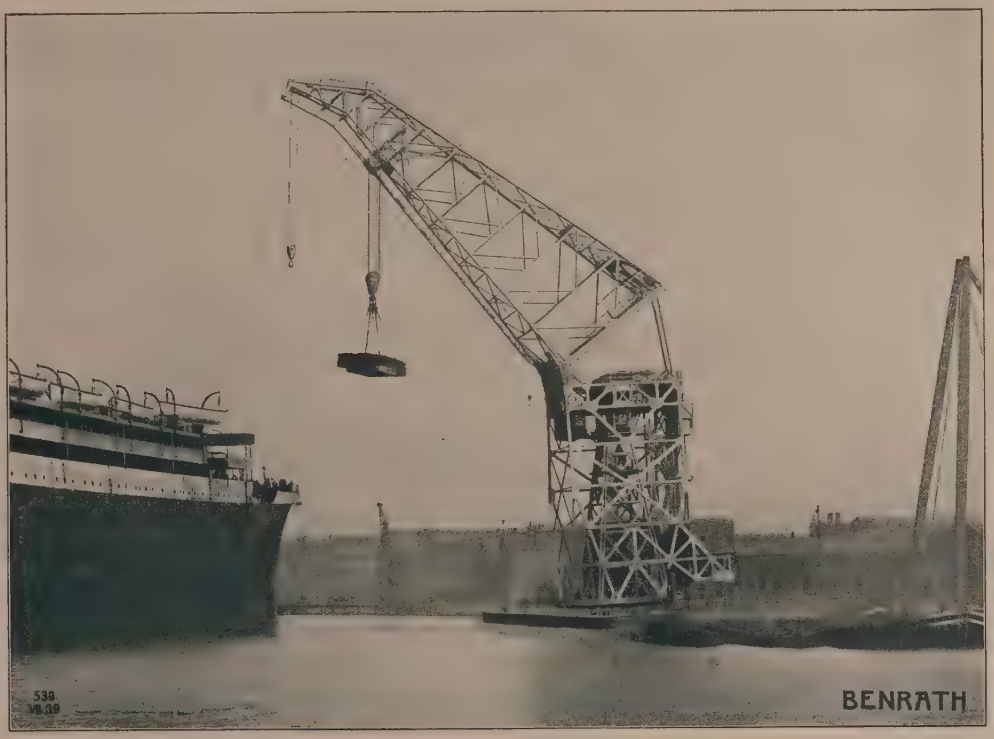


Fig. 4. Electric-Driven Floating Turning Crane.
Elektrischer Schwimmdrehkran.
(Benrather Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

The crane-like appliances for the second building period of the vessels, i. e., for the purpose of fitting the boilers, machinery, funnels, guns, armour plating, etc., are obviously distinguished for their great lifting capacity and dimensions.

The floating derrick crane (fig. 4) recently constructed for the largest English shipyard of Harland & Wolff, Belfast, undoubtedly represents one of the most characteristic and modern representatives of this group. The gigantic dimensions of this crane, whose raised outrigger with an effective lifting power of 150 000 kilos has a height of 71 metres above the water level and whose largest outreach is 44 metres, render this structure of German engineering art a mark of distinction in the Irish industrial metropolis. As compared with previous constructions, this crane is also distinguished from a pure technical standpoint by a number of constructive features which are of great advantage for the working system. For example, the lateral erection of the quoin posts on the oblong pontoon as compared with that in the middle will not only afford the advantage of conveniently depositing the loads on the large unobstructed deck but the effective outreach of the crane in the longitudinal direction of the floating body will also be considerably increased (the weight of the crane for the same sphere of activity as heretofore will be diminished).

A further constructive advantage is the so-called "pulling-in operation" of this crane, i. e., that mechanism which effects a change in the outreach by a more or less inclination of the outrigger towards the pedestal. Hitherto inclined swinging spindles were mostly used whose nuts directly effected the releasing or pulling of the outrigger (see, for instance, fig 5) whereas according to the crane in question, the longitudinal movement of the nut specially guided on a fixed spindle is transmitted by rods or levers to the outrigger, whereby these spindles may be considerably relieved and kept smaller. A traveller on the under girth of the outrigger is adapted for the radial displacement of smaller loads, which is effected in a rational manner without the rocking movement of the heavy outrigger.

On the other hand, however, the floating crane shown in figure 5, which in its exterior may moreover represent the type of the best known floating crane,

rungen ähnlicher Art durch eine Reihe konstruktiver Maßnahmen aus, die sich beim Betrieb besonders günstig geltend machen. So wird beispielsweise die seitliche Aufstellung der Drehsäule auf dem länglichen Ponton im Vergleich zu der bisher in der Mitte üblichen nicht nur den Vorteil einer bequemen Ablagemöglichkeit der Lasten auf dem reichlich freibleibenden Deck bieten, sondern es wird auch die Nutzausladung des Kranes in Längs-Richtung des Schwimmkörpers wesentlich vergrößert (bezw. das Gewicht des Kranes für das gleiche Wirkungsfeld gegen früher verringert).

Einen weiteren konstruktiven Fortschritt weist das sog. „Einziehwerk" dieses Kranes auf, d. i. jener Mechanismus, der ein Verändern der Ausladung durch mehr oder weniger starkes Neigen des Auslegers gegen das Stützgerüst bewirkt. Bediente man sich bislang meist schrägschwingender Schraubenspindeln, deren Wandermuttern das Nachlassen oder das Einziehen des Auslegers unmittelbar bewirkten (vergl. z. B. Abb. 5), so wird bei dem in Rede stehenden Krane die Längsbewegung der an einer festgelagerten Spindel besonders geführten Mutter durch ein Gestänge auf den Ausleger übertragen, wodurch diese Spindeln bedeutend entlastet und kleiner gehalten werden können. Zum radialen Versetzen kleinerer Lasten, das rationeller Weise ohne Wippbewegung des schweren Auslegers vor sich geht, dient eine am Untergurt des letzteren fahrbare Laufkatze.

Fig. 5. Schwimmkran mit Benzinmotor-Antrieb.
Floating Crane Driven By Benzin Motors.
(Duisburger Maschinenfabrik, vorm. Beechem & Keetman.)

Andererseits zeigt jedoch der in Abb. 5 wiedergegebene Schwimmkran, der in seinem Aeußeren übrigens den Typus der bisher verbreitetsten Schwimmkrane darstellen kann, wie die Forderung einer trotz längerer Arbeitspausen doch jederzeit vorhandenen Betriebsbereitschaft des Kranes für die Wahl der Antriebskraft desselben bestimmend sein kann. Diese von der Auftraggeberin, der Bauinspektion für das Zollausschlußgebiet und den Holzhafen, Bremen, gestellte Bedingung führte hier zur Verwendung von Benzinmotoren. Demgemäß wird auch die Propeller-Fortbewegung des Pontons nicht, wie sonst die Regel, durch langwierig unter Druck zu setzende Dampfmaschinen, sondern durch zwei Benzinmotore (von je 15 PS Leistung) bewirkt, die den Kran sofort an die jeweilige Bedarfstelle mit 6 km stündlicher Geschwindigkeit verfahren können. Als eine weitere zweckmäßige Ausbildung dieses Kranes möge auch noch die auf dem Bilde besonders gut erkennbare Knickform des Auslegers erwähnt sein, wodurch dessen nutzbare Ausladung geraden Streben gegenüber natürlich beträchtlich vergrößert wird.

Die ortsfesten Ausführungen der der Schiffsausrüstung dienenden Hebezeuge stehen bei der Gleichheit der Arbeitsbestimmung den schwimmenden in ihrer imponierenden Gewaltigkeit nicht nach, erfordert die Größe moderner Schiffskörper und ihres Zubehörs doch auch von ihnen Tragfähigkeiten von 150 t, vom Lasthaken zu überstreichende Höhen und Weiten (Ausladungen) von 40 m und mehr!

Von den beiden Haupt-Konstruktionsgruppen solcher Land-Ausrüstungskrane—mit starren Horizontalauslegern (Hammerkranen) oder mit einziehbaren Schrägauslegern (Wippkranen), beide mit zweckentsprechender Schwenkbarkeit — veranschaulicht Abb. 6 den letztgenannten Typus in einer zwar nur „kleineren" Ausführung (für 50 t), an Hand deren ein Rückschluß auf die Gewaltigkeit der ähnlich für die dreifache Nutzlast zahlreich gebauten Krane wohl möglich ist. Man wird schon bei Betrachtung dieses Bildes, das die Verladung eines nach Uebersee verpackten Eisenbahnwaggons im Hafen zu Antwerpen recht anschaulich illustriert, die landläufige Charakterisierung jener Gattung von Hebezeugen als „Riesenkrane" begreiflich finden. Wegen der naturgemäß

shows how the requirement for a readiness in working for the crane — which of course always exists notwithstanding longer working intervals — may form a condition for the selection of the working power of the crane. This condition made by the party giving the order, viz., the Building Inspection for the Free Port District and the Timber Harbour at Bremen, led to the employment of benzin motors. Consequently, the propeller motion of the pontoon is not effected as usal by slow working steam engines but by two benzin motors (each having an efficiency of 15 HP.) which can bring the crane immediately to the actual spot at a speed of 6 kilometres per hour. A further suitable construction of this crane is the jib arrangement of the outrigger as shown, whereby its effective outreach as compared with straight struts is of course considerably increased.

The stationary types of the hoisting gears belonging to the ship's equipment are not inferior to the floating types in their imposing powerfulness when assuming the same working conditions, but the dimensions of modern ship's hulls and their accessories also demand of the hoisting gear lifting capacities of 150 tons and heights and widths (outreach) of 40 metres and more extending from the load hook.

Fig. 6. Stationary Electric-Driven Jib Turning Crane.
Feststehender elektrischer Wippdrehkran.
(Duisburger Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

Of the two main groups of such land equipment cranes—with rigid horizontal outriggers (hammer cranes) or with inclined outriggers (jib cranes) both with a suitable swinging capacity—figure 6 shows the last mentioned type in but a "smaller" construction (for 50 tons) by means of which one can gain some idea as to the powerfulness of the numerous similarly built cranes for threefold effective load. When observing this picture, which very clearly demonstrates the shipping of a railway waggon (for oversea transport) in the harbour at Antwerp, one will readily understand why this type of hoisting gear is usually termed a "giant crane". Owing to the great obstacles attending the transportability of these giant cranes as well as the high costs of the tracks, they are always made stationary, whereas the hindrance to traffic on the level ground is reduced to a minimum by giving the supporting construction a very practical shape.

Some huge cranes of a similar kind however allow of transportability, which is to be preferred whenever it appears more simple, owing to the existing conditions, to move the crane than to tow the ship or to convey the loads close to the fixed sphere of activity of the hook.

For example, figure 7 shows such movable harbour turning crane of unusual dimensions, which with a lifting capacity of 40 tons and an outreach of 24 metres is made use of for the vessels in the dry dock of the "Tranmere Bay Development Co." at Birkenhead. Owing to the framework extending like a portal over the track of 7 metres, the effective shore-land is not lessened and through-traffic is not affected. This system can be better carried out where adjacent buildings allow of the rails on the land-side being raised to the footing of the wall, it being therefore only necessary to keep the crane track free on one side. Such advantageous arrangement of the crane installation can be easily carried out in harbours owing to the sheds and warehouses alongside the shore, whereas the goods traffic between ship and shed can be very simply controlled by the horizontal turning movement of a light outrigger. The essence of such typical semi-portal revolving cranes and their influence on the character of a modern international harbour can

Fig. 7. Fahrbarer elektrischer Portal-Wippdrehkran.
Movable Electric-Driven Portal Turning Crane.
(Duisburger Maschinenfabrik A.-G., vorm. Beechem & Keetman.)

sehr großen Fahrwiderstände einerseits und der hohen Fahrbahnkosten andererseits, gibt man diesen Riesenkranen durchweg eine feste Aufstellung, wobei man durch jeweils praktischste Gestaltung der Stützkonstruktion die Behinderung des Verkehrs auf Flur möglichst gering werden lassen wird. —

Doch hat man auch bei schon stattlichen Kranen ähnlicher Art eine Ortsveränderlichkeit vorgesehen, die in allen den Fällen am Platze ist, wo die vorliegenden Verhältnisse das Verfahren des Kranes einfacher als das Verholen des Schiffes bezw. das nahe Anfahren der Lasten bis in das feste Arbeitsfeld des Hakens erscheinen lassen.

Beispielsweise läßt die Abb. 7 einen derartigen fahrbaren Hafendrehkran ungewöhnlicher Größe erkennen, der bei einer Tragfähigkeit von 40 t und 24 m Ausladung die Schiffe in dem Trockendock der „Tranmere Bay Development Co." zu Birkenhead bedient. Durch das über eine Schienenspur von 7 m portalartig gespannte Fahrgestell ist auch hier eine Schmälerung des nutzbaren Ufergeländes und eine Beeinträchtigung des Durchgangverkehrs nach Möglichkeit vermieden. Besser ist dies noch in allen den Fällen durchführbar, wo anliegende Gebäude eine Hochlegung wenigstens der landseitigen Fahrschienen auf den Mauersockel gestattet, infolgedessen bloß noch für die einseitige Freihaltung der Kranbahn Sorge getragen zu werden braucht. Gerade in Häfen läßt sich nun meist vermöge der längs der Ufer sich erstreckenden Güterschuppen und Speicher eine derartige vorteilhafte Disposition der Krananlage leicht durchführen, während sich durch die horizontale Drehbarkeit eines leichten Auslegers am einfachsten der Lastverkehr zwischen Schiff und Schuppen oder zwischen diesen laufendem Fahr- und Fuhrwerk vermitteln läßt. Das Wesen solcher typischer Halbportal-Drehkrane und deren Einfluß auf das Gepräge eines modernen Welthafens dürfte sich kaum eindrucksvoller wiedergeben lassen, als durch einen Blick in den Hamburger Kaiser-Wilhelm-Hafen, den die Abb. 8 an seinem Eröffnungstage zeigt. Dem äußerst lebhaften Umschlagverkehr tragen die Krane, die bei 3 t Tragkraft und 11 m Ausladung den im Hafenverkehr auftretenden Anforderungen vollkommen genügen, u. a. auch durch zweckmäßig gewählte Arbeitsgeschwindigkeiten Rechnung. Diese ergeben mit 48 m i. d. Minute für das Heben und 120 m i. d. Minute für das Schwenken der Höchstlast eine ganz beträchtliche Leistungsfähigkeit der Anlage. — Kommen für das Löschen oder das Beladen von Schiffen Güter in Betracht, die auf einem größeren Platz an der Anlegestelle aufgestapelt werden, so wird die Forderung nach einer vollständigen Bedienung desselben in der Breitenrichtung die Fahrbarkeit des Lastauslegers auf dem zu einer Brücke von entsprechender Länge ausgebildeten Portal erheischen, wohin gegen das Verfahren dieser Brücke selbst wieder ein Bestreichen des Lagers in seiner ganzen Längsausdehnung ermöglichen wird. Recht anschaulich bringt die Disposition einer solchen Schiffsverladeeinrichtung die Abb. 9 aus dem Rheinhafen Neuss zum Ausdruck, die trotz der verhältnismäßig geringen Brückenspannweite von 20 m doch mit Hilfe des Kran- und Brükken-Auslegers einen Arbeitsstreifen von der doppelten Breite bedienen kann. Die Vollkommenheit der Anlage wird vor allem noch dadurch erhöht, daß das Tragwerkzeug in der Form eines Selbstgreifers der Eigenart der Last als sog. Massengut (Kohle, Sand und dergl.) angepaßt ist, wodurch die Leistungsfähigkeit sowohl als auch die Wirtschaftlichkeit der Anlage wesentlich vergrößert wird. Eine für die Sicherheit des Betriebes wichtige Rolle spielen u. a.

Fig. 8. Movable Electric-Driven Semi-Portal Turning Cranes. — Fahrbare elektrische Halbportal-Drehkrane.
(Benrather Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

hardly be more impressively represented than by a glance at the Kaiser-Wilhelms-Hafen at Hamburg, which is shown by figure 8 on the day when it was opened. The very busy traffic is controlled by the cranes which, with a lifting capacity of 3 tons and an outreach of 11 metres, fully meet all requirements of the harbour traffic, besides allowing suitably selected working speeds. These speeds with 48 m per minute for the lifting and 120 m per minute for swinging the maximum load give rise to a great efficiency of the installation. If the unloading or loading of vessels concerns goods which are piled up on a large space near the landing stage, the requirement of a complete control in the direction of the width will render it necessary for the load-outrigger to move on the portal made in the form of a bridge of corresponding length, whereas the travelling of this bridge will enable a control over the entire linear expansion. The arrangement of such a ships loading appliance is clearly represented in fig. 9, showing the Rhine Harbour at Neuss, which, notwithstanding the comparatively small bridge span of 20 metres, is adapted to control a working zone of double width with the aid of the crane and bridge outrigger. The thoroughness or completeness of the installation is increased especially by the fact that the bearing appliance in the form of an automatic grab conforms with the peculiar nature of the load as so-called bulk material (coal, sand and the like), whereby the efficiency as well as the economy of the installation are considerably increased. The appliances which prevent the crane from falling down from the bridge play an important part in regard to safety in working. These appliances comprise in the present case:

Fig. 9. Movable Electric-Driven Bridge Transporter With Turning Crane. — Fahrbare elektrische Drehkran-Verladebrücke.
(Duisburger Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

1. a bell apparatus, which rings before the crane reaches the end-positions on the bridge and

die Vorrichtungen, die ein Herunterfallen des Drehkranes von der Brücke verhindern sollen. Dieselben bestehen in dem vorliegenden Falle aus nicht weniger als

1. einem Läutewerk, welches ertönt, bevor der Kran die Endstellungen auf der Brücke erreicht, und so den Kranführer veranlaßt, die Fahrbewegung einzustellen,
2. einer elektro-magnetisch betätigten Stoppbremse, die auch ein Verfahren des unbenutzten Kranes durch Wind verhindert,
3. einem automatischen Endausschalter, welcher den Fahrmotor selbsttätig abstellt, wenn der Kranführer das Signal überhört haben sollte,
4. einer kräftigen, abgefederten Buffervorrichtung, die den Kran hält, wenn der automatische Endausschalter nicht funktioniert haben sollte,
5. schrägen Auflauf-Klötzen, die die angetriebenen Laufräder des Kranes von der Schiene abheben, so daß sie sich frei drehen können, wenn der Kran trotz Endausschalter und Buffervorrichtung noch weiter fahren würde, was aber nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen ist.

Bei regem Verkehr der Schiffe, namentlich von Seeschiffen mit hohen Aufbauten und ausgedehnter Takelage, würde das Hineinragen eines starren Brücken-Kranarmes in das Schiffsprofil dem Anlegen der Schiffe sowie dem Verfahren der Brücke natürlich äußerst hinderlich sein. Deshalb hat man für solche Fälle z. B. in der Hochklappbarkeit des wasserseitigen Brückenauslegers eine wirksame Abhilfe hiergegen geschaffen, die es zugleich gestattet, diesem Ausleger eine über die ganze Schiffsbreite reichende Länge zu geben. Man kommt dann meistens mit einer einfachen Windwerkskatze aus, die gegenüber der Verwendung schwerer Drehkrane natürlich eine nicht unbedeutende Arbeitsersparnis bei den häufigsten Längstransporten im Gefolge hat. Ein zugleich in seiner Größe bemerkenswertes Ausführungsbeispiel dieser Art stellen die Kohlenverladebrücken für die Königl. Generaldirektion der Staatseisenbahnen in Stockholm dar, die nach Abb. 10 mit einer Spannweite von je 75 m und einer vorderen und hinteren Ausladung von 20 bezw. 14 m sowohl ausgedehnte Lagerplätze als auch eine mehrsträngige Gleisanlage beherrscht. Die große Länge der Fahrbahn ermöglicht des weiteren eine bedeutende Fahrgeschwindigkeit der Katze von 180 m i. d. Minute, die in Verbindung mit einer Hubgeschwindigkeit und einem Faßvermögen des Greifers von 55 m bezw. 2 cbm eine sehr stattliche Leistung der Anlage erzielt.

Fig. 10. Fahrbare elektrische Laufkatzen-Verladebrücken. — Movable Electric-Driven Bridge Transporters With Travellers.
(Benrather Maschinenfabrik A.-G., vorm. Bechem & Keetman.)

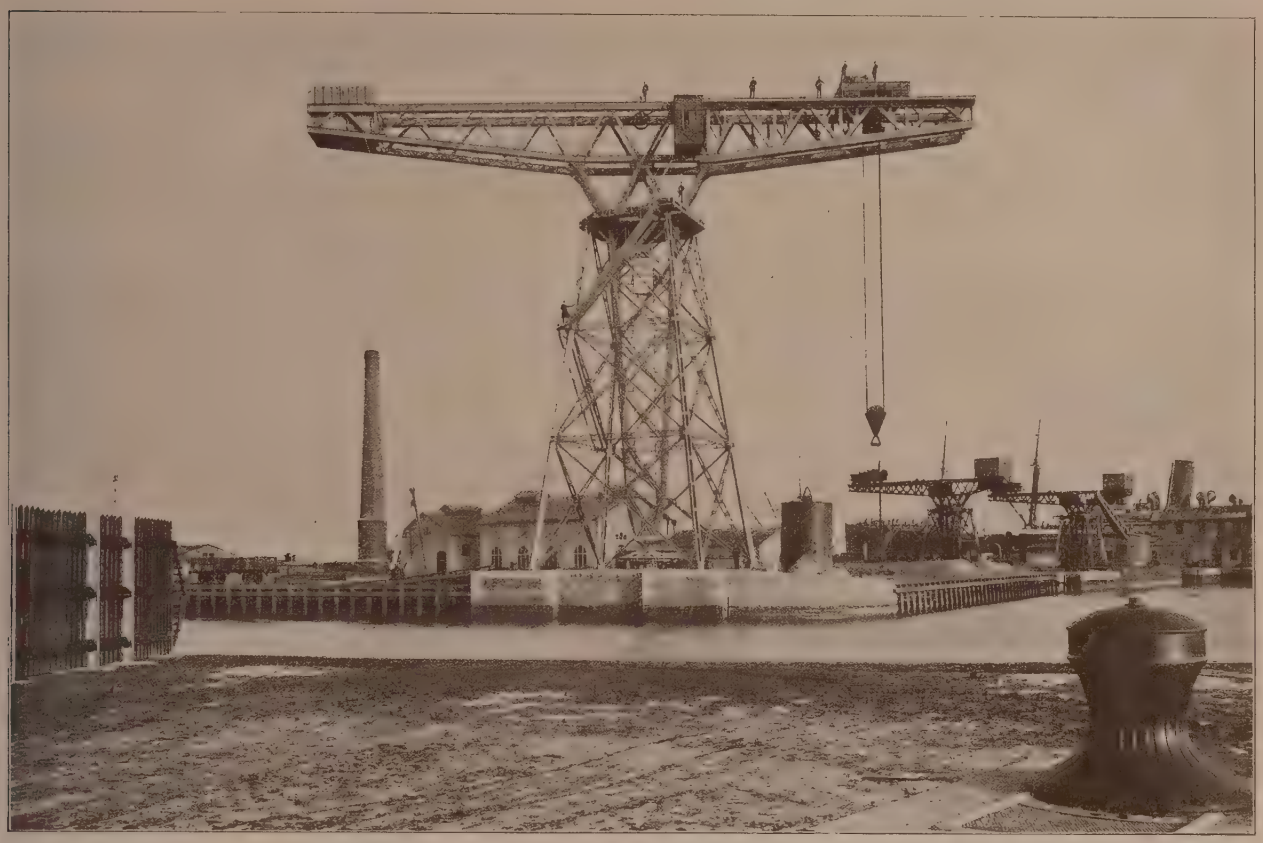


Fig. 11. Electrically Driven Tower Crane At The Kaiser Dock, Bremerhaven (150 Tons).
Elektrisch angetriebener Turmkran am Kaiserdock in Bremerhaven (150 t).

thus causes the crane operator to stop the crane,

2. an electro-magnetic stop brake, which also prevents the unused crane being moved by the wind,
3. an automatic end-switch, which automatically stops the moving motor if the crane operator has failed to hear the signal,
4. a strong spring-controlled buffer device, which secures the crane in the event of the automatic end-switch failing to act,
5. inclined rising blocks, which lift the driven leading wheels of the crane from the rail in order that they may revolve freely in the event of the crane moving farther notwithstanding end-switch and buffer device, which however is impossible as far as human judgment goes.

During the busy traffic of ships, especially ocean vessels with high superstructures and extensive rigging, the projection of the rigid arm of a bridge-crane into the ship's profile would of course greatly impede the landing of the ships as well as the travelling of the bridge and for this reason, provision has been made to enable the bridge-outrigger on the water-side to be turned upwards, which also permits this outrigger to have a length exceeding the whole width of the vessel. A simple winch-traveller generally suffices for this purpose, which, as compared with the employment of heavy revolving cranes, obviously effects a considerable saving of labour during the very frequent transport in a longitudinal direction. An example of this type, which is remarkable for its size, is represented by the coal loading bridges for the Royal General Administrative Board of the State Railways at Stockholm, which, with a span of 75 metres and a front and rear outreach of 20 and 14 metres respectively, (as shown in fig. 10), controls extensive storing places and several sets of rails. The great length of the track also permits a considerable travelling speed of the traveller, viz., 180 m. per minute, which in combination with a lifting speed and a gripping capacity of the grab of 55 m and 2 cbm., respectively, gives rise to a considerable efficiency of the installation.

Mechanische Einrichtungen zum Löschen und Laden von Schiffen unter besonderer Berücksichtigung von Massengütern.

Von M. Buhle, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Dresden.

Allgemeines.

Mehr und mehr kommt den großen verkehrstechnischen Verwaltungen für Staat und Stadt, für Eisenbahnen, Häfen, Strom- und Tief-Bauten, den Reedern, Großkaufleuten und Großgewerben, den leitenden Männern im Baugewerbe wie im Berg- und Hüttenwesen zum Bewußtsein, daß bei Bewältigung des geradezu riesig gewordenen Güteraustausches in der Welt für das Einladen, das Löschen und Lagern, das Verladen von Sammelgut aus Schiffen auf Eisenbahnen und Wagen und umgekehrt, und das Zurichten der Massengüter neuerdings an Stelle der Handarbeit die *Maschinenarbeit* treten muß. Die Technik löst durch solche Anlagen für Wirtschaft und Gesellschaft die Aufgabe: die Ueberführung der Güter an die Verbrauchsstellen zu verbilligen, das Verderben durch rasche Beförderung und zweckentsprechende Behandlung zu verhüten, und dem Arbeiter auch innerhalb der gewerblichen Anlagen jene aufreibenden Beschäftigungen, die an der Grenze seiner körperlichen Leistungsfähigkeit liegen, und unter denen Körper und Geist leiden, zu ersparen.

Auf der V. Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft i. J. 1903 hielt der Vertreter der C. W. Hunt Co. in New York, Herr J. Pohlig, Cöln, einen sehr bemerkenswerten Vortrag über *die zweckmäßigste Bauart der Schiffe* zur Ermöglichung eines solchen schnellen Lösch- und Lade-, d. h. Entlade- und Belade-Vorganges. Der Redner wies auf die großen Ersparnisse hin, welche bei beschleunigter Entladung der Seeschiffe erzielt werden können, indem dieselben in kurzer Zeit wieder abgefertigt und für den Dienst bereitgestellt zu werden vermögen, was zugleich eine bessere Ausnutzung der Hafenanlagen bedeutet. Ganz besonders gilt für Häfen, was verallgemeinert lautet: Es kann nicht oft genug darauf hingewiesen werden, von welch einschneidender Bedeutung die Verbesserung und zweckmäßige Einrichtung der Transporte für die Rentabilität eines Werkes ist. Auch Hüttenwerke, chemische Fabriken, Gasanstalten, Krafthäuser usw., überhaupt alle Werke, bei denen große Massenbewegungen in Frage kommen, können mit Hilfe zweckmäßiger maschineller Einrichtungen oft ungeahnte Ersparnisse erzielen, neben einer Beschleunigung der Transporte selbst und dem Vorteil größerer Unabhängigkeit von den Arbeitern.

Es ist begreiflich, daß diese Erkenntnis am ersten da zum Durchbruch kam, wo die Arbeitslöhne am höchsten sind, in *Nordamerika,* und wir finden daher dort Transport- und Verladeeinrichtungen in einer Weise entwickelt, wie sonst nirgends. Der Anstoß zur Einführung derartiger Verbesserungen kam daher von Amerika. *Deutschland* hat, namentlich in den letzten Jahren, schon manche Verbesserungen in dieser Hinsicht durchgeführt; aber es bleibt noch viel zu tun übrig, wenn man eine Verbilligung der Betriebskosten und eine erhöhte Rentabilität erreichen will, wie sie in ähnlichen amerikanischen Werken schon lange bestehen, und welche Europa daher auf manchem Gebiete zu unterbieten in der Lage sind.

Die Hunt-Co. war eines der auch zeitlich ersten Häuser für den Bau von Kohlenfördermaschinen; es sei darum an dem Entwicklungsgang jener Einrichtungen kurz zugleich *die wirtschaftlich-technische Entwicklung des ganzen Gebietes* geschildert.

Mechanical Appliances For The Loading And Discharging Of Ships With Special Reference To Bulk Cargoes.

By M. Buhle, Professor of the Royal Technical Highschool, Dresden.

General Remarks.

The requirements of the present time have brought home to the transportation departments of municipal and provincial authorities, to the boards of railways, harbors, rivers, hydraulic and deep level workings, to steamship owners, merchants and proprietors of great industrial concerns, to the leading architects and engineers as well as to metallurgists and mining associations, the conviction that in order to be able to cope with the tremendously increased exchange of goods throughout the world, *machine labor* must take the place of manual labor in the loading, discharging and storing of goods, in the transfer of bulk materials from ships to railways and carts, or vice versa, and in the handling and dressing of these goods. Technical science has solved by the construction of such appliances the following problems — scientific and economic — confronting the respective circles concerned: The expenses in transporting the goods to the places of consumption are reduced; by the rapid conveyance and adequate treatment the goods are prevented from being spoilt and damaged; and the workmen of the respective industrial concerns are spared those fatiguing duties that touch the limit of their physical capacity and from which body and mind must necessarily suffer.

At the V. General Meeting of the Association of Naval Architects, in 1903, the representative of the C. W. Hunt Co., New York, Mr. J. Pohlig, of Cologne, read a very noteworthy lecture on "the most suitable construction of ships with regard to the most expedient loading and discharging methods". The speaker pointed out the great saving of expenses that might be effected by an accelerated discharge of the vessels, which consequently could be despatched again in a short time, thus allowing of a much more profitable utilization of the harbors. Of harbors more than of any other works the following rule holds good: It cannot be pointed out too often that the improvement and adequate arrangement of the methods of transportation are of the most vital importance to the rentability of any works. Foundries, chemical works, gas generating works, power stations, etc., in short, all those works where bulky materials have to be moved, may realize undreamt-of savings by using suitable machine plants, to say nothing of the acceleration of the transports and the profit derived from a greater independence of the employer of his workmen.

It is evident that this truth became obvious first of all in such countries where the wages are highest, viz., in *North America,* and consequently the means of transportation and loading have developed there in a degree not to be found elsewhere. The impulse for the introduction of similar improvements came therefore from America. In *Germany,* a good many improvements have already been effected during the last few years; but a good deal remains as yet to be done, if a reduction of the working expenses and a greater rentability is to be achieved in a like manner as has prevailed for a long time past in similar works in America, which therefore are in a position to underbid the European works in a good many branches of industry.

The Hunt Company was one of the first firms who undertook the construction of coal transporters;

In den Häfen von Indien, Afrika, Westindien und Südamerika wird bis auf den heutigen Tag das früher durchgängig angewandte Verfahren zur Be- oder Entladung eines Kohlendampfers befolgt: 50 bis 150 auf der niedrigsten Stufe der Zivilisation stehende Männer und Frauen tragen die Kohlen auf ihren Köpfen in Körben oder dergl. und leisten für wenige Pfennige auf diese Weise im Tage 3 bis 4 t *). In manchen Häfen, wie z. B. in New Orleans, ist in der Benutzung von Schubkarren schon ein Fortschritt zu verzeichnen. Etwa 20 Kärrner bilden einen Zug, und jedes Boot besitzt zwei solcher Züge. Im Durchschnitt leistet bei diesem Verfahren ein Mann rund 6 t am Tage. In St. Louis sind an die Stelle der Schubkarren bald schmalspurige Schienenwagen getreten. Durch die Benutzung von Pferden zum Verfahren der Karren oder Wagen stieg die Leistung auf 10 t pro Mann und nach Erfindung der selbstkippenden Gefäße auf 12 t. Noch günstiger gestaltete sich der Betrieb durch Einführung einer Art Pferdegöpel (Abb. 1); doch der größte Fortschritt wurde durch Hunt's *selbsttätige Bahn* erzielt, bei der lediglich die Schwerkraft zur Wirkung kommt (Abb. 2). Der gefüllte, von niemand begleitete Wagen läuft nach erfolgter Abwägung die geneigte Bahn hinab, schüttet an einer bestimmten Stelle seinen Inhalt aus und kehrt nun selbsttätig infolge des Antriebes durch ein Gegengewicht zum Ladeplatz zurück. *Ein* Mann genügt zur Einlagerung von Kohle in 150 bis 180 m Entfernung vom Schiff. Da die Bahn über 15 t in einer Stunde liefern konnte, so bedurfte man dreier Schaufler im Schiff; eine kleine Dampfwinde diente zum Heben des Kübels. 15 t wurden nun mit 5 Mann stündlich geleistet oder 25 bis 30 t für den Mann und Tag.

Fig. 1. Entlöschen von Kanalbooten mittels Dederick-Maschinen.
Hoisting Coal from Canal Boats with Dederick Machines.

Eine weitere Verbesserung führte Hunt durch seinen *Elevator* mit anfangs wagerechter, später geneigter Bahn, welche über das Schiff hinüberreicht herbei (Abb. 3). Dadurch wurde eine Leistung von 35 bis 40 t für den Mann und Tag erreicht. Nun wurde die Ladung der Förderkübel vergrößert und die Geschwindigkeit der bewegten Teile erhöht, dadurch aber ein rascher Verschleiß des Hubseiles herbeigeführt. Nach vielen Versuchen gelang es Hunt, auch diesen Uebelstand zu beseitigen; ebenfalls wurden die Seilrollen, Aufhängeelemente, Blocks usw. nach jeder Richtung hin vervollkommnet.

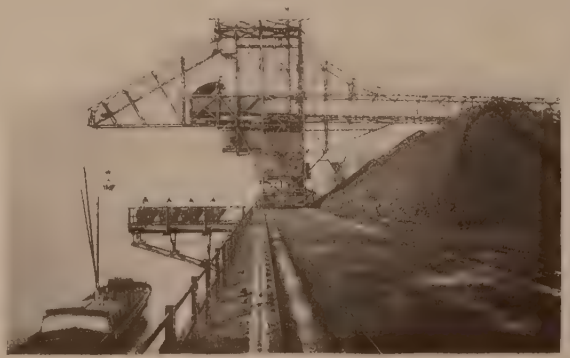


Fig. 3. Hunt's Elevator.

Das Einschaufeln der Kohle war indes eine kostspielige Arbeit; die in einzelnen Häfen 35 bis 65 Pfg. für die Tonne betragenden Löhne ergaben für den Arbeiter Tageseinnahmen von 17 bis 33 Mark. Zur Verminderung dieser Ausgaben und zur gleichzeitigen Erhöhung der Tagesleistungen wurden selbsttätige *Greifer* (Abb. 4 und 5) erdacht, die sich im Boote füllen und über dem Lager entleeren, dabei jedesmal 1 bis 1½ t Kohle befördernd. Die bedeutenden Vorteile der Greifer liegen darin, daß sie sich selbsttätig füllen und sich ebenso bei der Ankunft über einem Trichter (im Elevatorturm) selbsttätig entleeren, den Bruch der Kohle und die Löschungskosten vermindern, die Schnelligkeit und auch die Sicherheit aber wesentlich erhöhen. Ein Mann genügt zum Lenken und Verholen von Greifer und Schiff. Aber da nun Greifer und Last zusammen annähernd 3 t wogen, so

Fig. 2. Hunt's selbsttätige Bahn.
Hunt's Self-Acting Railway.

wurde eine bedeutende Verstärkung der Dampfwinde erforderlich.

Um einen langsamen Hubbeginn, dann eine möglichst große Schnelligkeit, darauf eine Verlangsamung in der Nähe des geneigten Auslegers, hierauf wieder eine größere Geschwindigkeit und eine Abnahme bis zum Stillstand an der Auskippstelle zu erreichen, hat man in höchst sinnreicher Weise die den Dampfzutritt regelnde Drosselklappe der Dampfwinde nicht von der Maschinenwelle, sondern von der Kettentrommel abhängig gemacht, welche den Regulator treibt.

Der eine Tonne schwere Greifer legte seinen ganzen Weg in durchschnittlich 45 Sekunden zurück und würde demgemäß theoretisch stündlich 100 t liefern; doch sei das Durchschnittsmaß für das Löschen von Kohlen 50 bis 60 t stündlich für jede Luke angegeben. Dabei ist ein Mann im Schiff erforderlich, einer an der Winde und einer an der Wage bezw. an der selbsttätigen Bahn;

*) 1 t (Tonne) = 1000 Kilogramm.

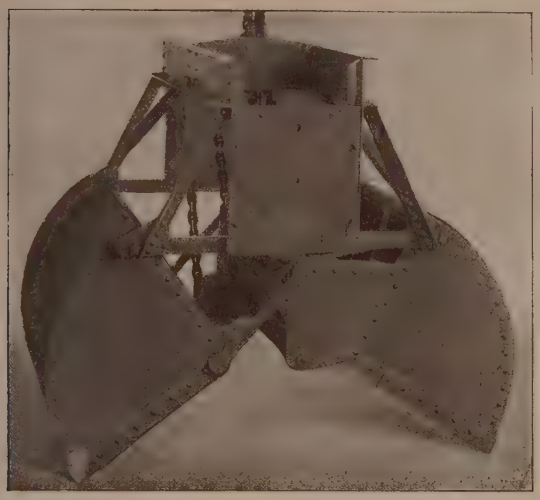
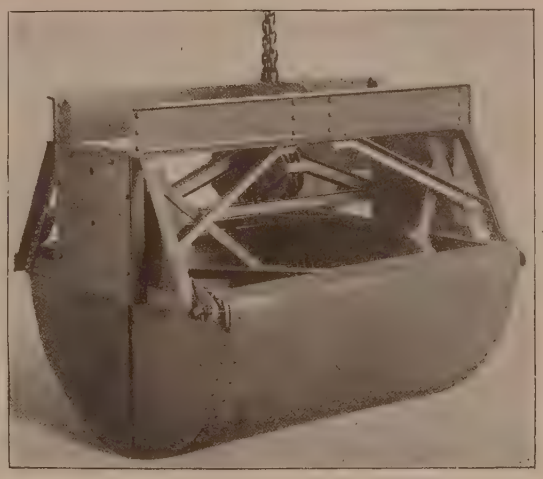


Fig. 4. Self-Acting Grab (about to exavate) — Selbstgreifer im Moment des Greifens.



Self-Acting Grab (closed). — Selbstgreifer (geschlossen).

(Mohr & Federhaff, Mannheim.)

we will therefore start from the development of the products of that company in our brief description of *the economic and technical evolution of the conveying machinery in its various types.*

In the ports of India, Africa, the West Indies, and South America, the loading or unloading of a collier is done to-day on the same principle as was the general rule in all harbors years ago, viz., from 50 to 150 men and women of the lowest stage of civilization carry the coal in baskets or other receptacles on their heads, and in this manner convey about 3 or 4 tons of coal per day for a payment of a few coppers. In many ports, as for instance New Orleans, progress is made in so far as wheelbarrows are used. About 20 carters form a gang and every coal barge is served by two such gangs. On an average, one man is able to carry 6 tons of coal by this method. At St. Louis, cars running on narrow gauge rails soon took the place of the wheelbarrows . By the use of horses for the removal of the cars the daily output was raised to 10 tons per man, and after the invention of the self-dumping buckets 12 tons per man were conveyed. Matters improved still more after the introduction of a kind of horse-gin (fig. 1); but the most decisive improvement was introduced by Hunt's *self-acting railway,* which was worked on the principle of gravity (fig. 2). Having been weighed, the full car, attended by nobody, runs down an inclined track, dumps its contents at a certain place and returns to the storage ground of its own power, that is to say, by the action of a counter-weight. One man suffices for the conveyance of coal at a distance of 150 to 180 metres from the ship. As this railway was able to convey more than 15 tons of coal per hour, three shovellers were required in the ship, whilst a small steam winch hoisted the buckets. By this method 15 tons per hour were now conveyed by 5 men, or 25 to 30 tons per man and day.

A further improvement was introduced by Hunt's *elevator,* the first types of which had a horizontal track which was afterwards changed to an inclined track extending over the ship (fig. 3). In this way the daily output became 35 to 40 tons per man. Then the load of the buckets and the speed of the moving parts was increased, which however resulted in a quick wear and tear of the hauling rope. After many experiments Hunt succeeded in removing this drawback and in improving at the same time the pulleys, elements of suspension, blocks, etc., in every respect.

However, the shovelling-in of the coal remained an expensive labor; the wages of 3½ d. to 6½d. per ton amounted to a daily income of 17 to 33 shillings for the workmen. In order to reduce these expenses, and at the same time to increase the daily performances, *self-acting grabs* (fig. 4 and 5) were invented, which fill themselves in the coal barge and empty themselves over the storage ground and are able to convey 1 to 1½ tons of coal each time. The important advantages of the grabs consist in that they fill themselves automatically and in the same way empty their contents over a hopper (in an elevator tower), that, moreover, the breaking of the coal is avoided and the costs of discharging are minimized, and, lastly, that the speed as well as the safety are considerably increased. One man is sufficient for the guiding of the grab and the warping of the ship. But as the weight of grab and load now approached 3 tons, the strength of the steam-winch had to be increased considerably.

In order to secure first a slow hoisting, then as great a speed as possible, then a reduction of speed near the inclined outrigger, then again an increased

Fig. 5. Elektrisch betriebene Förderanlage mit Greiferbetrieb. — Electrically Driven Transporter With Self-Acting Grabs. (A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

drei Mann können mithin 500 bis 700 t am Tage ausheben. *So ist durch die Anwendung von neuartigen Maschinen die Leistungsfähigkeit eines Mannes von 3 auf mehr als 200 t in 10 Stunden, d. h. im Verhältnis 70 : 1 gewachsen. Dabei ist die körperliche Anstrengung kleiner und der Lohn fast um 5 Prozent gegen damals größer geworden.* Trotzdem betragen die Förderkosten meist weniger als 3 cts. pro Tonne (13 Pfg.) und sind zuweilen bis auf 1,1 ct. pro Tonne (5 Pfg.) heruntergegangen; unter Förderkosten sind verstanden die Ausgaben für das Löschen der Schiffe, das Heben um 9 bis 27 m, das Verwägen, die Beförderung zu den 60 bis 90 m entfernten Lagern und die Einlagerung daselbst in große Haufen, in Silozellen oder Taschen, aus denen die Kohle jederzeit schnell in Fuhrwerke beliebiger Art abgezogen und dabei gesiebt bezw. überhaupt veredelt werden kann.

Was nun im allgemeinen die mechanischen Einrichtungen zum Löschen und Laden von Schiffen überhaupt anlangt, so kommen vor allem in Betracht Vorrichtungen, welche das Gut

1. von einem Schiff in ein anderes,
2. vom Schiff zum Speicher, Schuppen oder Lagerplatz bezw. umgekehrt, oder
3. zwischen Schiff und Eisenbahnwagen oder Landfuhrwerk

befördern.*)

*) Vergl. auch des Verfassers Werk „Massentransport", Stuttgart 1908.

1. Mechanische Einrichtungen zur Beförderung von Schüttgut zwischen zwei Schiffen.

Eine der wichtigsten hierhergehörigen Aufgaben, an deren Lösung gegenwärtig mit großen Mitteln gearbeitet wird, liegt in der *Bekohlung von Seeschiffen der Handels- wie auch namentlich der Kriegsflotte.* Bereits im Juli 1895 wurden von dem französischen Dampfer „Richelieu" während einer Fahrt von 6,5 Knoten in drei Stunden 100 t Kohlen mit dem *Temperley*-Förderer (Vertreter: A. Koppel, A.-G. in Berlin) aufgenommen. Es besteht diese einfache Vorrichtung aus einem Träger (Abb. 6), der an einem Mast aufgehängt ist und durch Flaschenzüge in geneigter Lage gehalten wird, einer Laufkatze und einem Seil. Der Laufwagen kann sich selbsttätig an verschiedenen Stellen seiner Bahn zur Be- bezw. Entladung feststellen. Jede beliebige Trommelwinde ist zum Heben der Last und zum Bewegen der Katze geeignet. Stündlich können etwa 40 bis 60 t auf diese Weise bewältigt werden, und man vermag sogar ohne Schaden bei bewegtem Wasser, beim Rollen der Schiffe zu laden und zu entladen. Bei großer Einfachheit

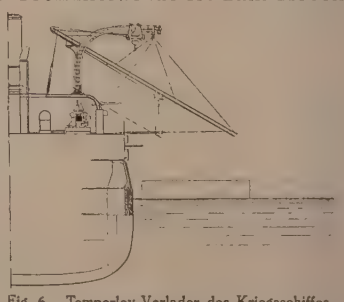


Fig. 6. Temperley-Verlader des Kriegsschiffes „Massachusetts". Temperley Transporter of the U. S. S. "Massachusetts".

Fig. 7. Floating Coal Shed In Portsmouth Harbour. — Schwimmender Kohlenspeicher im Hafen von Portsmouth.

speed and, lastly, another decrease in the speed until the stop at the place of discharge, the throttle-valve of the steam-winch was very ingeniously designed so as to depend on the chain drum driving the regulator instead of on the shaft of the engine.

The grab, which weighed 1 ton, travelled the length of its way in 45 seconds, on an average, and would thus convey 100 tons on hour, theoretically; but we will accept an average performance of 50 to 60 tons per hour for every hatchway. Hereby one man is required in the ship, one at the winch, and one at the weighbridge or at the self-acting railway, respectively, so that 3 men are able to hoist 500 to 700 tons per day. *By the employment of modern machinery the performance of one man was thus raised from 3 to more than 200 tons in 10 hours, that is to say it increased at a ratio of 70 : 1. At the same time the physical exertion became less, whilst the wages increased by nearly 5 per cent. as compared with former days.* Nevertheless the costs of conveyance have in most cases been reduced to less than 3 cts. per ton and have even gone down as low as 1,1 ct. per ton. The costs of conveyance include the expenses for the discharging of the ships, the hoisting of the cargo at a height of 9 to 27 metres, the weighing, the transportation to the storage grounds at a distance of 60 to 90 metres, and the storage of the coal in large heaps, in silo cells or in pockets, from which it may at any time be transferred to conveyances of different kinds and at the same time be sifted and refined.

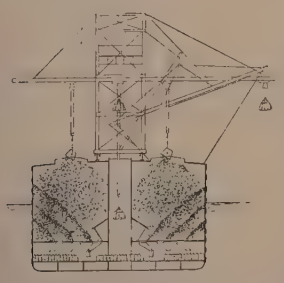


Fig. 9. Cross Section to Fig. 7. Querschnitt zu Fig. 7.

As regards the mechanical appliances for the loading and discharging of ships in general, there are above all three methods by which the cargoes are transferred.

1. from one ship to another,
2. from ship to warehouse, shed or storage ground, or vice versa, and
3. between ship and railway truck or cart.*)

1. Mechanical Appliances For The Transfer Of Dumping Cargoes From Ship To Ship.

One of the most important problems ranging under this heading, to the solution of which much labor and money is devoted, is *the coaling of ocean-going ships of the mercantile fleets and, above all, of the Navies.* As early as July 1895 the French steamer "Richelieu", while steaming at a speed of 6,5 knots, shipped within 3 hours 100 tons of coal by means of the Temperley Transporter (agent A. Koppel, Ltd., Berlin). This simple appliance consists of a derrick

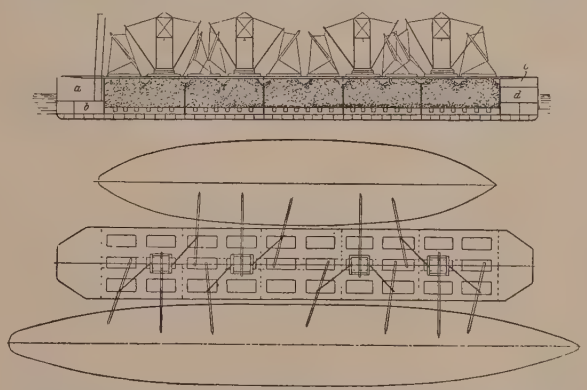


Fig. 8. Arrangement and Equipment of the Floating Coal Shed.
a. Engine Room (Maschinenraum), b. Boiler Room (Kesselraum), c. Crew (Mannschaft), d. Materials (Materialien).
Ausrüstung des schwimmenden Kohlenspeichers.

(fig. 6) suspended at a mast and kept in an inclined position by means of block and tackle, a traveller, and a rope. The traveller automatically stops in various places in order to be loaded or discharged. Any windlass suffices for the hoisting of the load and the moving of the traveller. In this manner from 40 to 60 tons per hour can be shipped, and it is possible even in a rough sea, when the ship rolls, to load and discharge the same. With a great simplicity this system combines at the same time great power. An outrigger 18 metres in length and able to hoist loads of 3 to 3,5 tons, weighs with all its accessories less than 2,7 tons. The diagonally suspended derricks can be turned in any direction desired. Tubular derricks

*) Comp. the author's book on "Massentransport", Stuttgart 1908.

ist die Anordnung zugleich recht kräftig. Ein 18 m langer Ausleger, auf dem 3 bis 3,5 t wiegende Stücke befördert werden können, wiegt mit allem Zubehör noch nicht ganz 2,7 t. Die schräghängenden Bäume kann man drehen, um leichter überallhin zu gelangen. Röhrenförmige Bäume sind sogar bis über 25 m Länge ausgeführt. Allein die englische Flotte benutzt über 500 solcher Vorrichtungen.

In neuerer Zeit ist man (wie auf dem Lande) dazu übergegangen, außer den *Fördermitteln* auch die *Lagermittel* für diesen Zweck mehr und mehr zu vervollkommnen, d. h. man hat *schwimmende Speicher* gebaut. Die in Abb. 7 bis 9 veranschaulichte Anlage ist gebaut worden, um Schiffen der englischen Kriegsmarine eine schnelle Kohlenübernahme zu ermöglichen. Die unmittelbare Veranlassung hierzu gaben die besonderen Verhältnisse im Hafen und auf der Reede von Portsmouth. Der schwimmende Speicher besteht aus dem in Form eines großen Prahmes gebauten Schiffskörper, der auf der Werft von Swan & Hunter in Wallsend-on-Tyne hergestellt wurde, und vier an Deck auf einem Gleis verschiebbaren Türmen aus leichter Eisenkonstruktion, die mit Temperley-Verladern versehen sind. Alle Vorrichtungen werden durch Elektrizität angetrieben, die in einer am hinteren Ende des Prahmes unter Deck gelegenen Kraftstelle erzeugt wird.

Abb. 7 gibt eine äußere Ansicht der Anlage, von deren bedeutendem Umfang man sich einen Begriff machen kann, wenn man den davorliegenden Dampfer beobachtet, der trotz seiner recht ansehnlichen Größe von 7000 t gegenüber dem Speicher winzig aussieht. Der schwimmende Speicher hat keinen eigenen Antrieb, da die Form des Schiffskörpers, bei der nur auf möglichst große Ladefähigkeit Rücksicht genommen wurde, für eigenes Manövrieren zu unbeholfen ist; zum Verholen wird daher stets die Hilfe von Schleppern in Anspruch genommen. Die Einrichtung des Speichers ist aus Abbildung 8 und 9 ersichtlich. Die Leistung der Anlage beim Verladen von Kohle beträgt im ungünstigsten Falle 500 t in der Stunde, also etwas mehr, als zwei große Kriegsschiffe in derselben Zeit übernehmen können; bei beschleunigtem Betriebe können stündlich etwa 700 t abgegeben werden. Der Speicher hat sich so gut bewährt, daß jetzt ein ähnlich eingerichtetes Fahrzeug für 20 000 t Kohlen gebaut wird.

Ein sehr interessanter und durchaus neuartiger Uferkran mit *schwingendem* Ausleger*) wird durch Abbildung 10 dargestellt; hiernach sind zwei Verlader für das Gaswerk Grasbrook in Hamburg ausgeführt. Die Fahrbahn ist durch zwei Lenker a und b gestützt und kommt beim Zurückziehen in nahezu senkrechte Lage. Beim Ausschwingen schiebt sich die Fahrbahn unter das Tauwerk, so daß der Raum unterhalb der Fahrbahn für das Arbeiten mit dem Greifer frei wird.

Da der Kran auch in Leichter laden soll, so ist eine Schurre s vorgesehen, über welche die Kohle in den Leichter hineinrutscht. Die Schurre wird nach beendeter Arbeit von dem Verlader selbst aufgenommen und am Gerüste aufgehängt.

*) D. R. P. a. (Bleichert).

2. Die Umladung von Sammelgut zwischen Schiff und Speicher oder Lagerplatz und umgekehrt.

Eine der großartigsten Massentransport- und Lagereinrichtungen der Welt ist in den letzten Jahren im Nordwest-Gaswerk der Stadt Berlin in Tegel entstanden. Bei vollem Ausbau dieses Werkes sollen jährlich etwa 700 000 t Kohle ausgeladen und entweder unmittelbar zur Kohlenaufbereitung gebracht oder zunächst gelagert werden. Die zu befördernde Koksmenge wird rund 300 000 t betragen, und zwar wird auch hier teilweise direkt vom Retortenhaus nach der Verladestelle, teilweise zunächst auf das Lager gearbeitet. Die Gesamt-Transportmenge dürfte also bei Vollendung des Werkes etwa 1 000 000 t (d. h. 1000 Millionen oder eine Milliarde Kilogramm) betragen; da aber wegen der Zwischenlagerung ein großer Teil des Fördergutes zweimal bewegt wird, so dürfte die tatsächliche Förderung noch wesentlich höher steigen.

Der Hafen ist groß genug, um das gleichzeitige Entladen zweier Kohlenkähne von 600 t, sowie eines dritten Fahrzeuges für Chamotte, Reinigermasse usw., und das Beladen eines Kahnes mit Koks zu gestatten, ohne daß das Ein- und Ausfahren der Kähne behindert wird (Abbildung 11). Die aus den Kähnen gelöschte Kohle wird in *Drahtseilbahnwagen* zum Kohlenlager gefahren.

Einen Querschnitt durch diesen gewaltigen Kohlenspeicher gibt Abbildung 12. Mit Rücksicht auf die großen Verluste, die bei feuchter Kohle durch zu geringe Temperatur in den Retorten entstehen, hat man sich nämlich entschlossen, gewissermaßen ein überdecktes Lager, d. h. einen „großräumigen" Silospeicher von 574 m (!) Länge und 52 m Breite zu bauen (Abbildung 13).

Welchen Umfang hiernach die gleichfalls von *A. Bleichert & Co., Leipzig,* erbaute Hängebahnanlage des Kohlenspeichers besitzt, ergibt sich aus der Tatsache, daß sich in ihm nicht weniger als 2000 m maschinell betriebener Hängebahnen in den Längsstrecken und 2500 m handbetriebener Hängebahnen in den Querstrecken, also im ganzen 4,5 Kilometer (!) befinden.

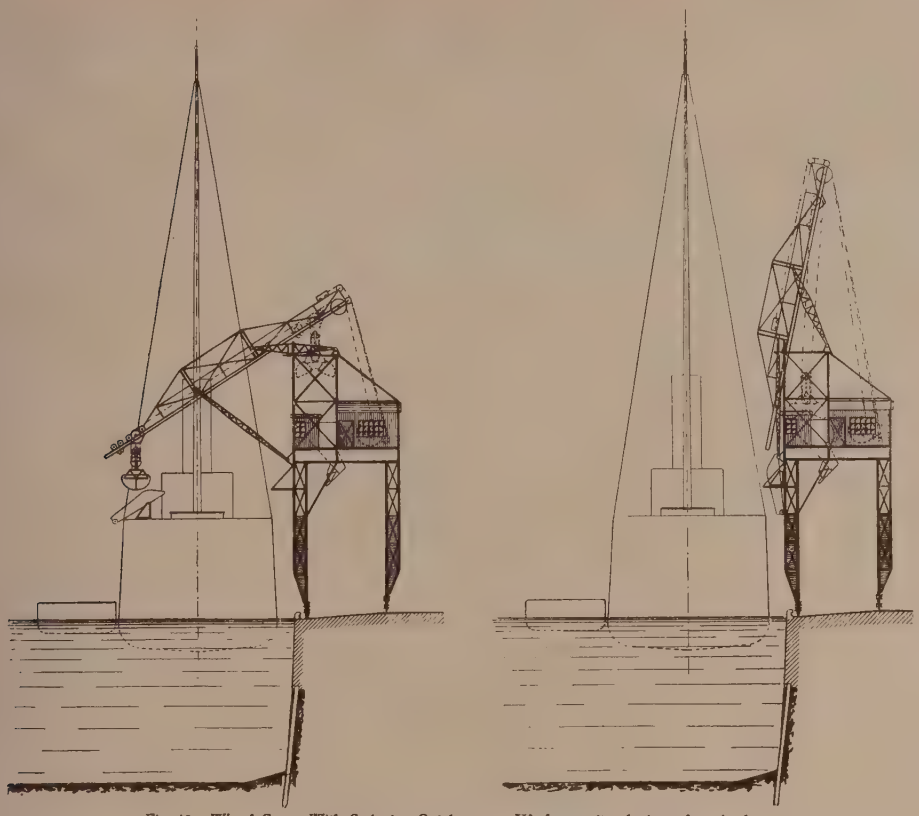


Fig. 10. Wharf Crane With Swinging Outrigger. — Uferkran mit schwingendem Ausleger.
(A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

have even been given a length exceeding 25 metres. In the British Fleet alone over 500 such transporters are employed.

Of late years, not only the conveying machinery but also the storage facilities have been more and more perfected for marine purposes, following the example of the arrangements on land; that is to say, *floating storage places* were constructed. The type shown in fig. 7 to 9 was built with a view to enabling the ships of the British Navy to coal as rapidly as possible. The immediate cause of this arrangement was given by the peculiar conditions prevailing in the harbor and on the roadstead of Portsmouth. This floating coal shed consists of a ship in the shape of an enormous lighter, built at Swan & Hunter's at Wallsend-on-Tyne; on the deck are installed 4 movable towers of a light iron lattice-work construction, each tower being fitted with Temperley transporters. The whole of the appliances are driven by electricity which is generated at a power station installed in the stern part of the vessel below deck.

Fig. 7 presents an external view of the vessel, the huge size of which is thrown into relief by the steamer alongside of it, which in spite of its size of 7000 tons looks a dwarf beside the giant collier. The latter is not self-propelling for the reason that the shape of the hull, which was designed only with a view to the greatest possible carrying capacity, is too clumsy for self-manœuvring; the vessel is therefore always towed from one place to another. The interior arrangement is obvious from fig 8 and 9. The conveying capacity of this coal transporter under the most unfavorable conditions is 500 tons per hour, i. e. slightly more than two large-sized men-of-war can take over in the same space of time. If the work is accelerated, as much as about 700 tons per hour can be discharged. This floating storehouse has proved so useful that another vessel is being constructed on similar lines for the storage of 20 000 tons of coal.

A highly interesting and entirely novel type of wharf crane with a swinging outrigger*) is shown in fig. 10. Two transporters of this type have been supplied by Messrs. A. Bleichert & Co., of Leipzig, to the Gas Generating Works Grasbrook at Hamburg. The jib is supported by two guiding beams (a and b) and when drawn back takes an almost vertical position. When swung out, the outrigger is pushed under the rigging of the ship, thus leaving the space underneath the jib free for the operation of the grab.

As this crane is intended to load also lighters, a shoot (s) is provided, down which the coal glides into the lighter. Work being finished, the shoot is automatically drawn up and hung up on the pedestal.

2. The Transfer Of Bulk Cargoes From Ship To Shed Or Storage Ground, Or Vice Versa.

One of the most magnificent installations for the conveyance and storage of bulk cargoes has been created during the last few years at the North-West Gas Works of the city of Berlin at Tegel. When this gas generating works is completed, about 700 000 tons of coal are to be discharged there annually either for

*) Bleichert's Patent.

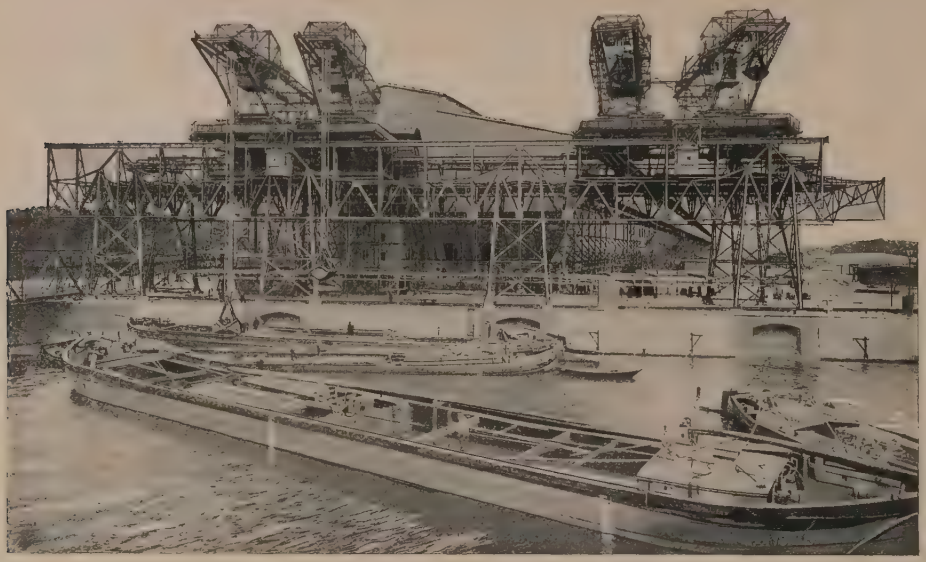


Fig. 11. Kohlenförderanlage der Gasanstalt Tegel bei Berlin. — Coal Transporter Of The Gas Works At Tegel Near Berlin. (A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

Gegenüber den *Landseilbahnen,* deren Ursprünge sich bis in das Altertum verfolgen lassen, sind die *Meerseilbahnen* (Abbildung 14) ein Produkt der allerneuesten Zeit. Der Bau der *Luftseilbahnen* überhaupt ist älter, als meist angenommen wird; so berichtet die Chronik der Stadt Danzig unter Beifügung von Handzeichnungen, daß im Jahre 1644 der holländische Ingenieur Adam Wybe ein Seil über den Stadtgraben gespannt habe, um daran in kleinen Kübeln Erde zu befördern. Dieses System ist in Deutschland und Oesterreich besonders durch *Bleichert, Otto, Obach, Pohlig, Koppel* u. a. ausgebildet und so entwickelt, daß es wohl als eins der vornehmsten und zuverlässigsten Fördermittel für Massengüter angesehen werden muß, und darum auch eine ganz außerordentliche Verbreitung im In- und Ausland gefunden hat.

Abbildung 14 stellt eine vor wenigen Jahren vollendete Ingenieurleistung ersten Ranges dar. Die Erbauung der rund 1000 m vom Ufer entfernten Landungsbrücke und die Verbindung des gewaltigen Erzlagers am Ufer durch eine Drahtseilbahn über dem Wasser verursachten begreiflicherweise ganz außerordentliche Schwierigkeiten. Der Meeresboden ist nahe dem Ufer felsig und flach, weiter hinaus schlammig und wenig tragfähig; die Landungsbrücke mußte so weit in das Meer hinausgelegt werden, damit für alle Zeiten den Schiffen genügend tiefes Wasser (mindestens 10 m) zum Anlegen bleibt. Die Arbeiten zur Gründung der Pfeiler für die Landungsbrücke wurden, den dortigen eigentümlichen Verhältnissen entsprechend, in besonderer Weise durchgeführt, ein Unternehmen, das im Auftrage von A. Bleichert & Co. von der Tiefbauunternehmung F. H. Schmidt, Altona, mit vielem Glück zur Ausführung gebracht wurde und zwar in Gestalt von riesigen Senkkästen mit aufgemauerten Brückenpfeilern. Zweifellos nimmt Deutschland auf diesem Gebiete heute eine führende Stelle ein.

An Anpassungsfähigkeit übertroffen wird die Drahtseilbahn nur noch von der *Elektrohängebahn,* die sich vorzugsweise für kleine und mittlere Leistungen und sehr verzweigte Transportwege eignet, daher eine natürliche Ergänzung der Drahtseilbahn bildet.

Die in Abbildung 15 wiedergegebene Anlage dient dazu, gewaschene Nußkohle, die von der Kohlenwäsche auf einem Leseband ankommt, in Schiffe zu verladen. Man hat eine Elektrohängebahn besonders der geringen Betriebskosten wegen, aber auch deshalb gewählt, weil sie ein außerordentlich sanftes stoßfreies Ueberladen der Kohle in die Schiffe ermöglicht, so daß die Kohle in keiner Weise eine Schädigung erfährt. Die Bahn besteht aus einer geschlossenen Schleife und ist aus I-Schienen gebildet, die an Eisengerüsten aufgehängt sind. Die Schiene läuft in einer Länge von etwa 20 m über das Ufer auskragend ungefähr über der Schiffsmitte her. An jeder Stelle dieser Schiene können die Wagen herabgelassen werden, so daß es möglich ist, einen großen Teil des Schiffes fast ohne Verholen zu beladen. Die Kohle fällt von dem Leseband in einen Füllrumpf und wird von diesem in die Elektrohängebahnwagen abgezogen. Der gefüllte Wagenkasten wird gehoben, worauf der Wagen abfährt, um dann über dem Schiffe an der gewünschten Stelle gesenkt zu werden. Als Fördergefäße sind sogenannte amerikanische Kippkübel gewählt worden, die selbsttätig kippen und sich wieder aufrichten und bei deren Entleerung die Kohle nur ganz geringe Stöße erleidet. Die stündliche Leistung beträgt etwa 30 t. — Die Anlage wird übrigens auch dazu benutzt, um Schiffsgut in Eisenbahnwagen überzuladen (s. Abschnitt 3). Vielleicht noch bemerkenswerter ist die Elektrohängebahnanlage der Papierfabrik F. W. Scholten in Groningen (Holland) (Abbildung 16), die den Zweck hat, eine Batterie von 10 Flammrohrkesseln von je 100 qm Heizfläche mit Kohle zu versorgen. Die im Schiffahrtskanal ankommenden Kohlenkähne werden unter eine den Kanal überspannende Brücke verholt, über welche zwei Hängebahn-

immediate use and preparation or for storage. The quantity of coke to be handled will amount to 300 000 tons, in round numbers, and here again the coke will either be conveyed direct from the retort-house to the place of shipment or to the storage place. The total output after the completion of the works is estimated at about 1 000 000 tons; since, however, a large portion of the coal or coke is moved twice, owing to intermediate storage, the actual figures of the quantities conveyed are likely to be much higher.

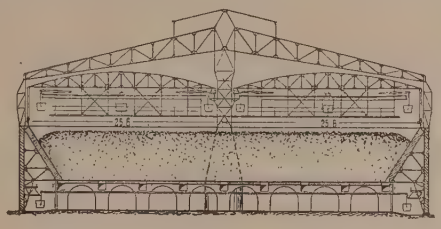


Fig. 12. Cross Section To Fig. 13. — Querschnitt zu Fig. 13.

The harbor of the gas works is large enough to allow of the simultaneous discharge of two coal barges of 600 tons each and a third vessel carrying chamotte, purifying substances, etc., as well as of the loading of another barge with coke, without obstructing the passage of incoming or outgoing barges (fig. 11). The coal discharged from the barges is conveyed to the storage place on a wire ropeway.

A cross section of this gigantic coal loft is shown in fig. 12. In consideration of the heavy losses caused by too low a temperature in the retorts as a result of moist coal, the management of the said gas works have constructed a covered storage place in the shape of a giant silo 574 metres (!) in length and 52 metres wide (fig. 13).

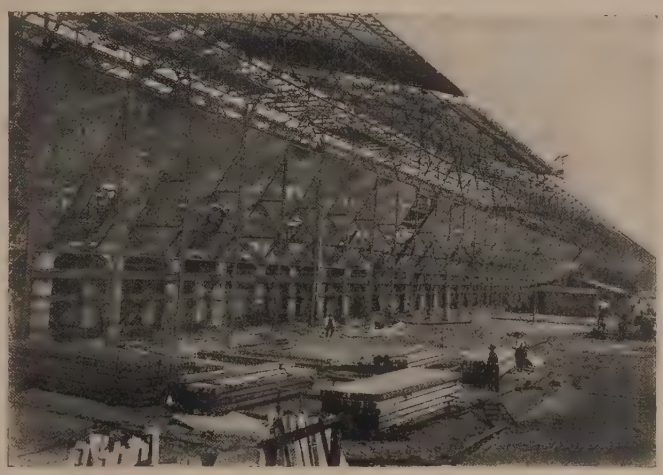


Fig. 13. Coal Silo Of The Gas Works At Tegel. — Silospeicher der Gasanstalt Tegel.

The extent of the ropeway serving this silo in every direction, which was likewise constructed by Bleichert & Co., may be judged from the fact that the machine-driven ropeways in the longitudinal sections of this silo measure 2000 metres, whilst the hand-worked ropeways of the transverse sections have a total length of 2 500 metres, the total length of both the longitudinal and the transverse sections thus being 4,5 kilometres.

In contradistinction to the aerial ropeways on shore, the origin of which can be traced back to Antiquity, the marine aerial ropeways (fig. 14) are a product of the most recent time. The construction of aerial ropeways is of older date than is generally supposed. A chronicle of the city of Dantzig, for instance, reports at the hand of drawings that in the year 1644 a Dutch engineer, named Adam Wybe, stretched a rope across the city moat for the purpose of conveying small buckets of earth along the same. This system has been developed and perfected in Germany and Austria by firms like Bleichert, Otto, Obach, Pohlig, Koppel, and others, in such a manner that it must be regarded as one of the most superior and most reliable means of conveying bulky materials. It has consequently found quite a remarkably extensive use in Germany and abroad.

Fig, 14 presents a feat of engineering of the very first order completed a few years ago. The construction of the landing-stage, which is fully 1000 metres distant from the shore, and the connection of it with the enormous ore mine on the shore by means of an aerial ropeway, naturally presented quite exceptional difficulties. The bottom of the sea close to the shore is rocky and flat whereas farther off it is muddy and of little bearing capacity; the landing-stage had therefore to be built at this considerable distance from the shore in order to provide at all times sufficient anchorage (at least 10 metres) for the ships. The foundations for the pillars of the landing-stage were constructed for order of Messrs. Bleichert & Co. in a special manner adapted to the nature of the soil by F. H. Schmidt, of Hamburg, who acquitted themselves of this task most successfully by erecting the pillars on gigantic caissons which were lowered into the bottom of the sea. It may be safely asserted that Germany to-day holds a leading position in this especial branch of engineering.

The aerial wire ropeway is surpassed in adaptability only by the electrically-driven suspension railway, which is particularly well adapted for small or medium quantities and very ramified tracks, and therefore forms a natural complement to the wire ropeway.

The plant shown in fig. 15 is adapted to convey washed nut coal, arriving from the washing apparatus on a picking belt, to the ships. The electric suspension system was chosen especially on account

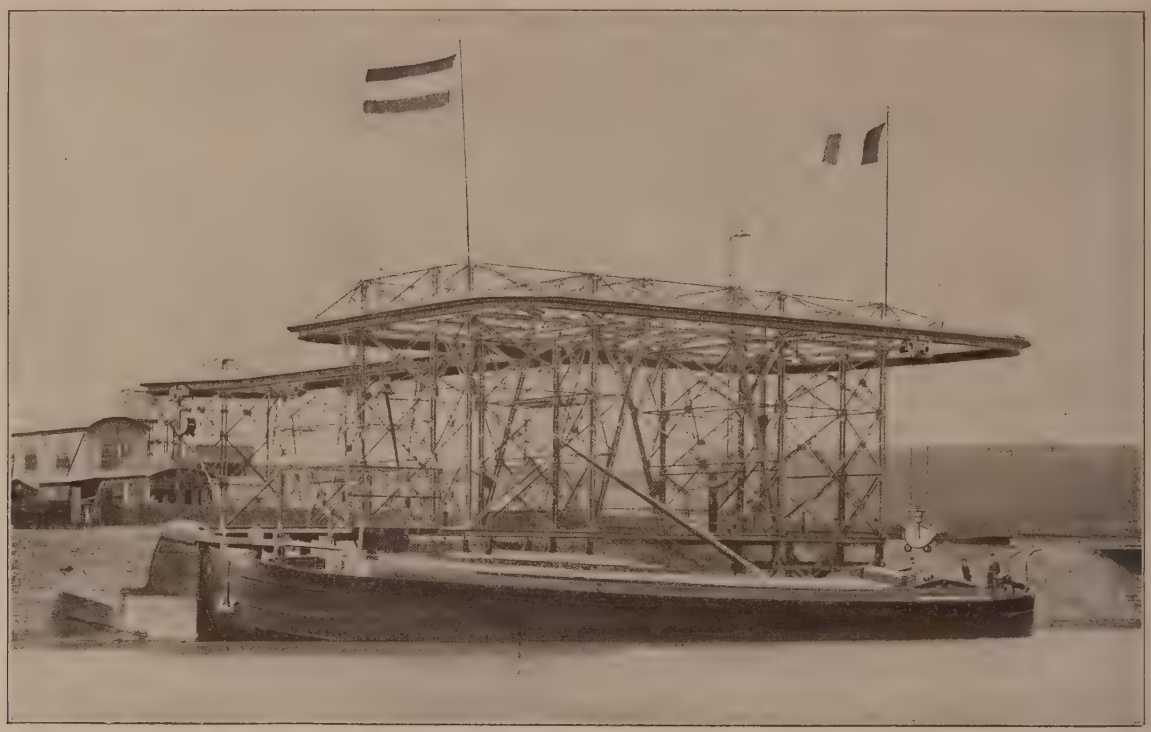


Fig. 15. Elektrohängebahn zur Be- und Entladung von Kohle. — Electric Suspension Railway For The Loading And Discharging Of Coal. (A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

gleise führen. Die Kasten der Hängebahnwagen mit je 0,75 cbm Inhalt werden mittels der Windevorrichtung in das Schiff hinunter gelassen und dort gefüllt. Die Wagen werden dann hochgezogen und fahren über eine selbsttätige Wage mit Zählwerk nach einer längs des Lagerplatzes laufenden Hochbrücke, auf deren einer Seite eine den Platz quer überspannende Fahrbrücke läuft. Diese trägt, mit einem Radsatz auf der Hochbrücke, auf der anderen Seite auf einer fahrbaren Pendelstütze ruhend, ebenfalls ein Hängebahngleis, das durch federnde Schleppweichen an die Hängebahngleise der festen Hochbrücke angeschlossen ist, so daß die Wagen ohne weiteres auf diese Querbrücke fahren können. Ferner erhält die Querbrücke einen verstellbaren Anschlag, der die vorbeifahrenden Kohlenwagen umkippt. Infolge selbsttätiger Ausschaltung bleiben die Wagen dann auf der Kanalbrücke stehen. Sollen die Kohlen von dem Lagerplatze zum Kohlenbrecher oder zum Kesselhaus gefahren werden, so geht der Transport derart vor sich,daß die Wagenkasten auf dem Lagerplatze gefüllt, hochgezogen und je nach Bedarf von der festen Hochbrücke oder von der fahrbaren Querbrücke aus nach dem Kohlenbrechwerk gefahren werden. Sie geben dort ihren Inhalt in Schüttrümpfe ab, und die gebrochene Kohle wird mittels Becherwerks aus dem unteren Teil der Brecheranlage in einen hochliegenden Schüttrumpf gehoben, aus dem die vorher entleerten Wagen mit gebrochener Kohle versorgt werden. Sie fahren dann wieder über eine Wage und ein Zählwerk nach dem Kesselhaus, kippen je nach Einstellung der Anhaltevorrichtung ihren Inhalt in einen der Trichter über den Feuerungen und kehren ohne weiteres zu ihrem Ladeplatze zurück. Die ganze Anlage ist lediglich an zwei Stellen zu bedienen: auf dem Lagerplatze, wo die Wagen von den Arbeitern gefüllt werden, und am Brechwerk, das nur einen Mann erfordert.

Ganz eigenartig ist die ebenfalls in diese Gruppe gehörige *Brettertransportanlage,* Abbildung 17, wie sie von *J. Pohlig,* Akt.-Ges., in Porz bei Köln ausgeführt worden ist. Es handelt sich darum, Bretter vom Schiff in die Fabrik zu befördern, ohne den Verkehr einer dazwischen befindlichen Straße zu beeinträchtigen. Es ist hierfür eine deshalb zum Teil in einen Tunnel verlegte *Rollenbahn verwendet,* bestehend aus festgelagerten Rollen, die durch einen stetig arbeitenden Kreisseilbetrieb in ständiger Bewegung gehalten werden, und auf welche die Bretter im Schiff aufgelegt und dann ohne weitere Arbeit bis an die Fabrik befördert und hier abgeworfen werden. Die stündliche Leistung dieses Rollenförderers beträgt bis zu 60 Raummeter, der Arbeitsverbrauch 6 Pferdestärken. Der vordere Teil, ein Brückenträger, kann durch Schrauben gehoben und gesenkt werden, um sich den verschiedenen Wasserständen anzupassen, und ist zum Teil aufklappbar, um (außer Betrieb) einen freien Verkehr der Schiffe zu ermöglichen.

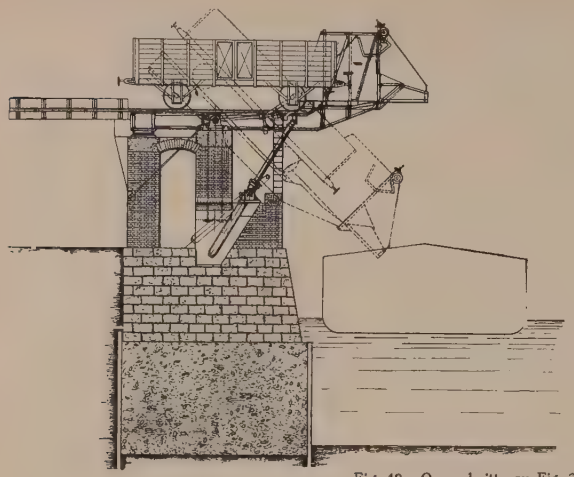
of the low working expenses, but also because it secures an extremely gentle discharge of the coal, which is not subjected to shocks, into the ships, so that the coal suffers in no way. The railway consists of an endless loop and is built of I-rails suspended on iron pillars. The rail, projecting over the quay, runs at an approximate length of 20 metres amidships above the ship. The wagons can be lowered at any place along the rail by which it becomes possible to load a great portion of the ship without having to warp it. The coal is dropped from the picking belt into a hopper and from the latter into the wagons of the electric suspension railway. The full wagon is hoisted and runs off in order to be lowered over the ship in a given place. The wagons are so-called American tipping buckets which tip and right themselves automatically and by which the dumped coal is subjected to only very slight shocks. The quantity of coal conveyed is about 30 tons per hour. This system is used also for transferring cargoes from ships to railway trucks (comp. chapter 3).

Perhaps even more remarkable is the electrically-driven suspension railway erected for the paper mill of F. W. Scholten at Groningen (Holland), fig. 16. This furnace charger feeds coal into a battery of 10 flame tube boilers, each of which has a heating surface of 100 square metres. The coal barges arriving in the canal are towed under a bridge which crosses the canal and is traversed by two suspension rails. The wagons of the suspension railway, holding 0,75 cubic metres each, are lowered into the barge by means of a windlass and filled. Hereupon they are hoisted again and run over a weighbridge with counter to an elevated bridge running alongside the storage ground. On one side of this bridge runs a flying bridge right across the storage ground. This latter bridge, which rests with one set of wheels on the elevated bridge and with the other on a movable leg, likewise carries a suspension rail which is joined by inclined spring sidings to the rails of the permanent elevated bridge, so that the wagons may run on to the transverse bridge without further aid. The transverse bridge is moreover fitted with an adjustable apparatus for the automatic tipping of the passing coal wagons. By an automatically working contact-breaker the cars are then stopped on the bridge crossing the canal. If the coal is to be conveyed from the storage ground to the crushing machine or to the boiler-house, the transportation is effected as follows: The wagons are filled at the storage ground, then hoisted and, according to the requirements, despatched from the permanent elevated bridge or from the movable transverse bridge to the coal breaker. Here the wagons dump their contents into hoppers, and the crushed coal is hoisted by an elevator from the lower portion of the coal-breaker into the higher hopper, from which the emptied wagons are filled with crushed coal. The wagons then run over weighbridge and counter to the boiler-house, where they are tipped by the said contact breaker and dump the coal into one of the hoppers over the furnaces, after which they return automatically to the place of loading. The whole of this installation requires attendance in only two places, viz., at the storage ground, where the wagons are filled by the workmen, and at the coal-breaker, where only one man is required.

Very original in design is a *plank conveyor* (fig. 17) built by J. Pohlig A.-G., of Porz near Cologne. The object of this installation is the conveying of planks from the ship to the factory without obstructing the traffic in an intermediate street. To achieve this, a roller railway running part of the way through a tunnel was constructed. It consists of fixed rollers which are kept in constant rotation by a continuously circulating endless rope, and on which the planks are placed and conveyed to the factory without further attendance. The hourly performance of this propulsion conveyor reaches up to 60 cubic metres, and its consumption of power is 6 H. P. The front part, a bridge pier, can be raised or lowered by screws so as to be adapted to the depth of water and can partly be swung upwards so as not obstruct the passage of ships when not working.

Lastly, an installation should be mentioned which represents a type that has not hitherto been executed with a like working speed. The "Königsberger Zellstoff-Fabrik A.-G." (Cellulose Works), one of the largest works of its kind, has recently built a new conveying plant of unusual dimensions and working

Fig. 17. Plank Conveyor. — Brettertransportanlage.
(J. Pohlig, A.-G., Porz b. Köln.)



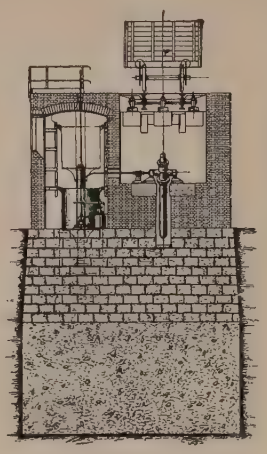


Fig. 19. Querschnitte zu Fig. 20.
Cross Sections to Fig. 20.

fünfmal so schnell vor sich als bei gewöhnlichen Drehkrahnen, (1,60 m. sek), während sich die Laufkatze fast mit 5 m i. d. Sekunde bewegt. Die Hubwinde ist in Laufkatze eingebaut, die vom Führer begleitet wird, so daß dieser den Greifer stets vor Augen hat.

Endlich sei noch einer Anlage gedacht, die einen bisher noch nicht mit ähnlichen Arbeitsgeschwindigkeiten ausgeführten Typus darstellt.

Die Königsberger Zellstoffabrik Akt. - Ges., bekanntlich eines der größten Werke der Branche, hat kürzlich zum Transport der gewaltigen Mengen Kohle, die im Laufe eines Jahres in ihren Kesseln verfeuert werden, eine neue Verladevorrichtung von ungewöhnlichen Abmessungen und Leistungen aufgestellt. Da die englischen Dampfer, die etwa 3000 Tonnen fassen, nicht bis zur Fabrik kommen können, so muß bei Pillau eine Umladung in Kohlenprähme stattfinden. Diese fahren dann den Pregel hinauf und sollen möglichst rasch entleert werden, damit das Schiff in einigen Tagen leer wird und keine Liegegelder entstehen.

Mit Rücksicht auf das lange Stocken der Schifffahrt muß ein großer Wintervorrat aufgestapelt werden, und man hat sich daher, wie die Abbildung 18 zeigt, zur Anschaffung eines sogenannten Brückenkrahnes entschlossen, der den Lagerplatz überspannt. Auf dem Brückenträger fährt eine Laufkatze mit Winde und angebautem Führerstand, welche die Kohle aus dem Schiffe hebt und sie an beliebiger Stelle auf dem Platze ablegen kann, da sich das ganze Krahngerüst am Ufer entlang verfahren läßt. Ebenso kann die Laufkatze, wenn vom Lager in das Kesselhaus gearbeitet werden soll, an jedem Punkte die Kohle heben und sie einer zum Kesselhaus führenden Bahn übergeben.

Sehr groß konnte mit Rücksicht auf die kleinen Prähme der zur Umladung gewählte Greifer (s. oben) nicht gewählt werden, und man hat deshalb, um die erforderliche stündliche Leistung von 50 Tonnen zu erreichen, sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeiten angewandt. Das Aufziehen der Last geht etwa

3. Die Umladung von Massengütern zwischen Schiff und Eisenbahnwagen bezw. Landfuhrwerk und umgekehrt.

In dieser Gruppe der mechanischen Lade-Einrichtungen nehmen eine hervorragende Stelle ein die sogenannten *Waggonkipper*. Abbildungen 19 und 20 zeigen eine *Krupp*sche Bauart (*Grusonwerk* in Magdeburg), die ohne Energiezuführung arbeitet, indem das Eigengewicht der Ladung als Betriebskraft dient. Die bis zu 45° neigbare Kipperbühne ruht auf einer im Mauerwerk gelagerten Achse und stützt sich mit dem der Wasserseite zugewandten Teile auf den Kolben eines Wasserdruckzylinders, von dem eine Rohrleitung mit Steuerventil nach einem Preßwasser-Sammler (hydaulischer Akkumulator) führt. Sobald der Wagen auf der Plattform durch die Haken-Hängevorrichtung festgestellt ist, wird seine dem Schüttrumpf zugekehrte Stirnwand gelöst und das Steuerventil geöffnet. Unter dem Gewicht des Wagens neigt sich dann die Plattform an der Wasserseite, indem sie den Kolben niederdrückt und das Wasser in den Druckwasser-Sammler treibt. Wird das Steuerventil wieder geöffnet, so steigt der Kolben unter Einwirkung des Preßwassers in die Höhe und drückt dabei die Plattform mit dem entleerten Wagen in die wagerechte Lage zurück. Mit dem Kipper können in zehn Arbeitsstunden 120 bis 150 Wagen entleert werden.

Im Hafen von Hamburg stehen zwei von der *Maschinenfabrik Augsburg - Nürnberg* erbaute Wagenkipper, die eine selbsttätige Kippvorrichtung für niedrigen und eine elektrisch betriebene für hohen Wasserstand besitzen. Eine elektrische Kippbewegung dauert etwa 30 bis 40 Sekunden. Er-

Abb. 14. Drahtseilbahn-Verladeanlage bei Thio auf Neukaledonien. — Ropeway Transporter at Thio, New Caledonia. (A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

Abb. 16. Förder- und Lageranlage der Papierfabrik F. W. Scholten in Groningen (Holland). — Electrically-driven Suspension Coal Transporter at the Paper Mill of F. W. Scholten, Groningen (Holland). (A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

Abb. 18. Verladeanlage der Königsberger Zellstoff-Fabrik. — Coal Transporter at the Königsberger Zellstoff-Fabrik, Königsberg. (A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

Abb. 21. Verladebrücke der Midgard-deutschen Seeverkehrs-A.-G. in Nordenham. — Bridge Transporter of the Midgard-Deutsche Seeverkehrs-Actiengesellschaft at Nordenham. (A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.)

Fig. 20. Automatic Hydraulic Wagon Tipper. — Selbsttätiger hydraulischer Waggonkipper.
(Friedr. Krupp A.-G., Grusonwerk, Magdeburg.)

capacity for the transportation of the enormous quantities of coal consumed in the course of a year in the furnaces. As the English steamers, which carry about 3000 tons of coal, cannot get up to the factory, the coal has to be trans-shipped at Pillau into coal barges. These barges must be discharged as quickly as possible in order to save the demurrage for the ships.

As shipping at Königsberg is obstructed for some time every winter owing to ice, a considerable stock of coal has to be stored. The installation referred to is shown in fig. 18 and consists of a so-called bridge crane or bridge transporter which extends over the storage ground. On the bridge runs a traveller with a windlass and a cage for the operator. The coal is hoisted from the ship and can be dumped at any place, because the whole crane structure can be moved up and down on the quay. If the coal is to be conveyed from the storage ground to the boiler-house, it may likewise be hoisted at any place and transferred to a railway which conveys it to the boiler-house. In consideration of the small size of the barges the grabs of the crane (see above) could not be made very large, and in order to obtain the requisite amount of work per hour (50 tons), a very high working speed had to be given to the crane. The hoisting of the load is done about five times as quickly as by ordinary turning cranes (1,60 metres per second), whilst the traveller runs at a speed of nearly 5 metres per second. The windlass is built into the traveller which latter is accompanied by the operator who therefore is always able to watch the grab before him.

3. The Transfer Of Bulky Materials From Ship To Railway Truck Or Cart, And Vice Versa.

In this particular group of mechanical loading appliances the so-called *wagon tippers* play an important part.

Fig. 19 and 20 show wagon tippers of the Krupp System (Gruson Works, Magdeburg) which are operated automatically, the weight of the cargo acting as a propelling medium. The tipping platform, which may be given an inclination of 45 degrees, rests on an axis built into masonry and is supported on the water side by the piston of an hydraulic cylinder from which a conduit of pipes with a regulator valve leads to an hydraulic accumulator. As soon as the wagon is stopped on the platform by means of the catch, its front wall facing the hopper is released and the regulator valve is opened. Under the weight of the wagon the platform then inclines on the side facing the water, at the same time pressing down the piston and forcing the water into the hydraulic accumulator. As soon as the regulator valve is opened again the piston is raised under the pressure of the water and thus forces the platform together with the emptied wagon back into the horizontal position. This wagon tipper is able to unload 120 to 150 coal trucks in 10 working hours.

In the harbor of Hamburg there are two wagon tippers constructed by the "Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg". The installations are fitted with an automatic tipping device for low water and an electrically driven one for high water. The tipping of a wagon by means of electricity takes about 30 to

fahrungsgemäß lassen sich stündlich etwa 15 Eisenbahnwagen von 10 bis 20 t mit der elektrischen und etwa 20 Wagen mit der selbsttätigen Kippvorrichtung entladen.

Der umgekehrte Vorgang wird durch das folgende sehr lehrreiche und interessante Beispiel erläutert. Abbildung 21 veranschaulicht eine Verladebrücke der Midgard-deutschen Seeverkehrs-Akt.-Ges. in Nordenham, von denen bis jetzt vier ausgeführt sind. Die Brücke weist gegenüber den üblichen Bauarten vor allem die Eigentümlichkeit auf, daß der Ausleger statt aufklappbar *ausschiebbar* gemacht ist. Die wagerechte Verschiebbarkeit hat den Vorteil, daß Verletzungen der Ausleger durch die Schiffstakelage oder umgekehrt, wie sie bei aufklappbaren Auslegern leicht auftreten, vermieden werden, so daß die oft ziemlich kostspieligen Ausbesserungen am Tauwerk fortfallen. Eine Neuerung liegt auch in der Unterstützung des landseitigen Beines durch eine einzelne Schiene, was durch einen genügend großen Abstand der Drehscheibenrollen ermöglicht wird.

Schlußbemerkungen.

Die Entwicklung der Förder- und Lagermittel gibt einen trefflichen Maßstab für die Entwicklung der Technik überhaupt. Gleichen Schritt halten die Forderungen und ausgeführten Hilfsmittel für die Geschwindigkeit mit denen für die Bewältigung der Menge; *Massentransport* und *Schnellbetrieb* bedingen und ergänzen einander. Ja, die Fortschritte auf dem Gebiet der Massenbewegungen können wohl mit als die technisch — wie wirtschaftlich — wichtigsten Merkmale unseres *Kulturweges* angesehen werden; denn mehr als auf den meisten andern Gebieten menschlicher Schaffenskraft kommt hier das Drängen nach unserm hohen Ziele, nach der Beherrschung von Raum und Zeit, zum Ausdruck.

Leider ist die Technik der Verladeeinrichtungen und der Massentransport auf *kürzere* Entfernungen lange Zeit hindurch von der Großindustrie nicht mit der Sorgfalt behandelt und auf dieselbe Art gepflegt wie etwa die Technik des Eisenbahn- oder Schiffahrtsbetriebes oder des Werkzeugmaschinenbaues. „Ein Grund für diese Erscheinung mag wohl darin gelegen haben, daß im allgemeinen Güterbewegungen durchaus unproduktive Arbeiten darstellen, die mit den produktiven Arbeiten der Erzeugung von Form und Größe in keinerlei Zusammenhang stehen. Da, wo Herstellungsarbeiten der Güter diesen selbst einen hohen eigenen Wert verleihen, oder wo ihr Rohmaterial selbst einen hohen eigenen Wert besitzt, kommt ja die Bewegung der Rohstoffe und Halbfabrikate zwischen den einzelnen Fabrikationsstadien sowohl wie nachher zum Zweck des handelsmäßigen Vertriebes nicht so sehr in Frage als bei denjenigen Massengütern, deren Eigenwert ein außerordentlich geringer ist, wie z. B. bei der *Steinkohle.*“ Man muß immer an dem Satz festhalten, daß, je geringer der Wert eines Gutes ist, um so größer der Einfluß der Transporteinrichtungen, die mit dem Gute in Berührung kommen, auf dessen endgültige Preisgestaltung wird.

Die Weltlage verlangt eine zunehmende Bewertung des Zeitfaktors; das beweist am besten das nicht zu leugnende, auf allen Gebieten der Industrie in den letzten Jahren das Erwerbsleben scharf kennzeichnende Hindrängen auf Schnell- und Massenbetriebe bei größtmöglicher Ersparnis an Zeit und Arbeitsmitteln, und diese Tatsache bedingt in erster Linie die Ausschaltung der Menschen (bezw. Tiere) als Kraftmaschinen, insbesondere an den Stellen, wo auch *soziale und hygienische Rücksichten* die gleichen Forderungen stellen.

40 seconds. Experience has proved that about 15 railway trucks of 10 to 20 tons capacity can be tipped in an hour by the electric device and about 20 by the self-acting device.

The opposite process is illustrated by the following highly instructive and interesting example: Fig. 21 presents a bridge transporter of the "Midgard-deutsche Seeverkehrs-A.-G." at Nordenham, of which type four transporters have been constructed. As compared with other types, this bridge transporter has above all the peculiarity that the outrigger is not folded up, as usual, but is *drawn out* horizontally. The horizontal adjustability offers the advantage that damages to the outrigger by the ship's rigging, or vice versa, which easily occur with foldable outriggers, are entirely avoided, and consequently also the often very expensive repairs of the rigging. Another innovation introduced in this type consists in that the leg on the land side is supported by a single rail, this having been made possible by placing the rollers of the turntable at sufficiently large intervals.

Concluding Remarks.

The development of the transporting and storing devices affords an excellent measure for the evolution of technics in general. The demand for auxiliary machines for the attainment of speed and the compliance with these demands has kept pace with the exigencies and achievements in the field of devices for the handling of bulky materials; i. e., the transportation of large masses and the speedy working of the means of transportation are dependent of and supplement each other. The improvements achieved in the methods of conveying bulky materials may indeed be regarded as one of the most important features — technically as well as economically — of our cultural progress; for here more than in most other fields of human creative power the striving after our ultimate aim — the conquest of space and time — is given an expression.

It is to be regretted that for a long time the construction of loading machinery and of means of transportation for bulk cargoes at short distances received at the hands of the great industries much less attention than was bestowed on railways and shipping, or on the construction of machine tools. "A reason for this may perhaps be sought in the fact that, on the whole, the transportation of goods represents an absolutely unproductive labor which is in no way connected with the productive work of creating shape and size. In cases where the methods of production secure for goods a high individual value, or where their raw material itself possesses a great value, the question of transporting the raw materials and half-finished products between the different stages of manufacture as well as afterwards for the purpose of commercial exchange, does not become so important as with bulky materials the individual value of which is an extremely low one, as is the case with *coal.*" It should always be borne in mind that the less the value of a material is the greater is the influence of the means of transportation used for this material upon the ultimate price of the same.

The universal conditions demand an increased valuation of time; the truth of which statement is proved by the undeniable strife — noticeable during the last few years in all branches of industry and strongly characterizing our business life — towards accelerated methods of conveying bulky materials that will save a maximum amount of time and labor. This fact involves, however, above all the exclusion of human or animal labor, especially in such cases where its exclusion is at the same time demanded for social and hygienic reasons.

Propeller-Rinnen und Silo-Anlagen.

Seit einigen Jahren hat eine neue Förderrinne in der Industrie Eingang gefunden, welche sich zum Transport von Massengütern ausgezeichnet bewährt hat.

Diese Förderrinne, welche von dem Patentinhaber Ingenieur Hermann Marcus in Köln unter dem Namen „Propellerrinnen" ausgeführt wird, besteht aus einem Troge, der, auf Rollen gelagert oder an Pendeln aufgehängt, mit gleichförmiger Beschleunigung der Bewegung auf dem Hinwege und raschbeginnender, entsprechender Verzögerung auf dem Rückwege sich bewegt. Es werden dabei im Troge keinerlei Schnecken oder Schrauben verwandt, wie irrtümlicherweise durch den Namen Propeller vermutet worden ist; vielmehr soll dieser Name nur darauf hindeuten, daß durch die Wirkung des Antriebes die Förderung zustandekommt. Diese Bewegung des Antriebes entspricht derjenigen einer Wurfschaufel und kann auf mechanischem Wege mittels besonderer Getriebe durch Riemenübertragung oder direkt vom Motor angetrieben, oder durch einen mit konstantem Druck arbeitenden Preßmotor erzielt werden.

Fig. 1. Propeller-Rinne im Hafen von Grimsby.
Propulsion Conveyor in Grimsby Harbour.

Die Propellerrinne dient als Ersatz für Transportbänder, Schnecken, Kratzertransporteure und dergl. Einrichtungen und ist zum Unterschiede von den gewöhnlichen Förderrinnen, welche auch unter dem Namen Förderschwinge bekannt sind, überall dort vorzuziehen, wo es sich um große Förderleistungen handelt. Dieselbe findet daher zweckmäßig Anwendung zum Transport von Kohlen, Erzen, Steinen usw. von und nach dem Lagerplatz und zur Verwendungsstelle, und hat besonders neue und sehr zweckmäßige Einrichtungen bei Siloanlagen, sowie zu automatischer Entnahme des Transportgutes vom Lagerplatz ermöglicht. —

Die Vorzüge der Propellerrinnen gegenüber anderen Transporteinrichtungen bestehen vor allem darin, daß dieselben bei niedrigen Tourenzahlen eine große Leistung erzielen; beispielsweise erhält man im Vergleich mit Förderschwingen bei ein Fünftel der Tourenzahlen eine zirka dreimal so große Förderleistung. Dabei ist die Konstruktion eine sehr solide, der Betrieb ein äußerst ruhiger, ohne Lärm und ohne Staubentwicklung. Die Propellerrinnen erfordern keine nennenswerte Wartung, sehr geringen Kraftverbrauch und zeigt es sich, daß dadurch, daß die Impulsertei-

Fig. 2. Rinnenanlage im Kohlenschuppen des Gaswerks in Köln.
Propulsion Conveyor in the Coal Shed of the Cologne Gas Works.

Propulsion Conveyors And Silos.

Since a few years a new conveyor has been introduced in industrial installations which has proved to be an excellent apparatus for conveying large quantities of materials. This conveyor, which is manufactured by the patentee, Engineer Hermann Marcus, of Cologne, under the name of "Propulsion Conveyor", consists of a trough supported on rollers or hanging in links. The propulsion gear is constructed in such a manner that the trough is moved with uniform acceleration on the forward stroke and quick return motion on the beginning of the backward stroke. The slow speed at each end of the stroke tends to cushion the shock. No screws or spirals are used in the trough, as has been erroneously supposed from the term "propulsion conveyor", this name being only intended to show that the material is carried with the trough by the motion of its driving mechanism. The propulsion conveyors reproduce in the most perfect manner the throwing action of a shovel, which motion can be produced either by a propulsion gear driving from a belt or direct from a motor, or also by an air or water motor working at a continuous pressure.

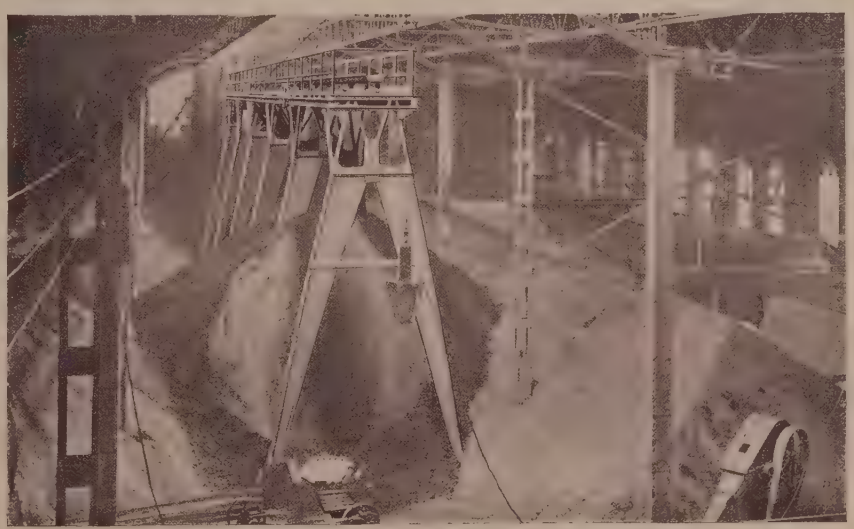


Fig. 3. Canal Propulsion Conveyor In A Clinker Shed.
Kanalrinnen in einem Klinkerschuppen.

The propulsion conveyor supersedes band conveyors, spiral conveyors, etc., and in comparison to the ordinary swinging conveyors is given the preference in all cases where large quantities have to be conveyed. It is therefore particularly suited for transporting coal, ore, stones, etc. from and to the stores or to the place where these materials are to be used, and has proved preeminently useful for automatic loading or unloading of the materials for silos. The advantages of the propulsion conveyors as compared with other swinging conveyors consist prominently in the small number of revolutions. This system obtains with only one-fifth of revolutions a capacity which is three times greater than that of ordinary swinging conveyors. The propulsion conveyors are built very strong, they work quietly, noiselessly and without shocks, and do not produce any dust. Very little attention or surveyance is required, the consumption of power is small, and as the material is conveyed in a compact mass without being subjected to shocks, it is neither crushed nor otherwise damaged.

Conveyors of this type have been constructed with a capacity of 300 tons coal per hour at a width of 120 cm and 65 revolutions per minute. Such an installation is shown in Fig. 1 representing the coaling of a ship in the harbour of Grimsby. A collier of 5000 tons capacity is loaded within 8 hours by two propulsion conveyors of 100 feet length each.

Of special advantage is the use of propulsion conveyors for silos for the storage of coal or ore, as the material is discharged from the high conveyors

Fig. 4. Propeller-Rinnen zur Auslesung von Kohle.
Propulsion Conveyors For Picking Coal.

lung nur in der Richtung der Förderung stattfindet, das Fördergut, in geschlossener Masse vorwärtsgleitend, nicht zerkleinert oder entwertet wird.

Es sind Propellerrinnen ausgeführt, welche bei einer Breite von 120 cm und 65 Umdrehungen in der Minute 300000 kg (300 tons) Kohle in der Stunde fördern. Ein Beispiel einer solchen Anlage zeigt Fig. 1 einer Schiffsbekohlung im Hafen von Grimsby. Ein Kohlentransportdampfer von 5000 tons Ladung wird daselbst mittelst zwei solcher Propellerrinnen von je 100' Länge in acht Stunden beladen.

Fig. 5. Propeller-Rinnen für eine Zementfabrik.
Propulsion Conveyor for Cement Works.

Besonders für die Einrichtung von Silos für Kohlen oder Erze findet die Propellerrinne zweckmäßig Anwendung, da die Entladung des Materials aus den hochliegenden Rinnen in einfacher Weise durch Klappen oder Schieber, welche in beliebigen Entfernungen im Rinnenboden angebracht sind, bewirkt werden kann. Hauptsächlich werden jedoch durch die eigenartige Einrichtung der unter dem Haufen angeordneten Kanalrinnen, welche eine automatische Entnahme des Materials vom Lagerplatz ermöglichen, bisher unbekannte Vorteile erreicht. Beispiele dieser Einrichtungen zeigen Fig. 2, Rinnenanlage im Kohlenschuppen des Gaswerks der Stadt Köln, und Fig. 3, Kanalrinnen im Klinkerschuppen der Zementwerke Heidelberg & Mannheim A.-G. in Leimen bei Heidelberg.

Ein interessantes Beispiel der Anwendung von Propeller - Rinnen zur Separation und Auslesung der Kohle zeigt Fig. 4. Es sind hier Rinnen von 120 cm Breite angewandt, welche zum Transport von 160 tons Kohle in der Stunde bestimmt sind und gleichzeitig als Lesetische und zur Separation dienen.

Für besonders harte Materialien wie Erze, Schotter oder Zementklinker hat sich eine spezielle Type der Propellerrinne eingeführt, die sogenannte Gitterrinne. Es besteht diese Konstruktion aus einem leichten Gittergerüst, in welches die Trogbleche, ohne besondere Bearbeitung zu erfordern, auswechselbar festgeklemmt sind. Diese Art der Propellerrinne gilt heute als der beste Transporteur für Zementfabriken und findet zweckmäßig Anwendung bei Rotiröfen-Anlagen. Ein Beispiel einer solchen Anlage zeigt Fig. 5, ausgeführt für die Portland-Zement-Werke in Wetterau am Main und Fig. 6 einer Einrichtung zum Verladen von Schotter für die Bayrische Hartstein-Industrie A.-G. in Würzburg.

Die Propellerrinne hat noch eine große Anzahl interessanter Neuanlagen ermöglicht. Hierher gehören besonders die Einrichtungen zum Aufstapeln von Kohlen für Lokomotivbekohlungsanlagen, elektrische Zentralen, Gaswerke und Kesselhäuser der verschiedenartigsten Werke. Ein Beispiel dieser Art zeigt die in Fig. 7 dargestellte Siloanlage, welche bei den verhältnismäßig geringen Anlagekosten große Vorteile für die Aufspeicherung und Konservierung der Kohle bietet. Die Vorteile dieser Kohlenlagerung bestehen darin, daß die Kohlen durch die besondere

Fig. 6. Propeller-Rinnenanlage für Schotter.
Propulsion Conveyor For Broken Stones.

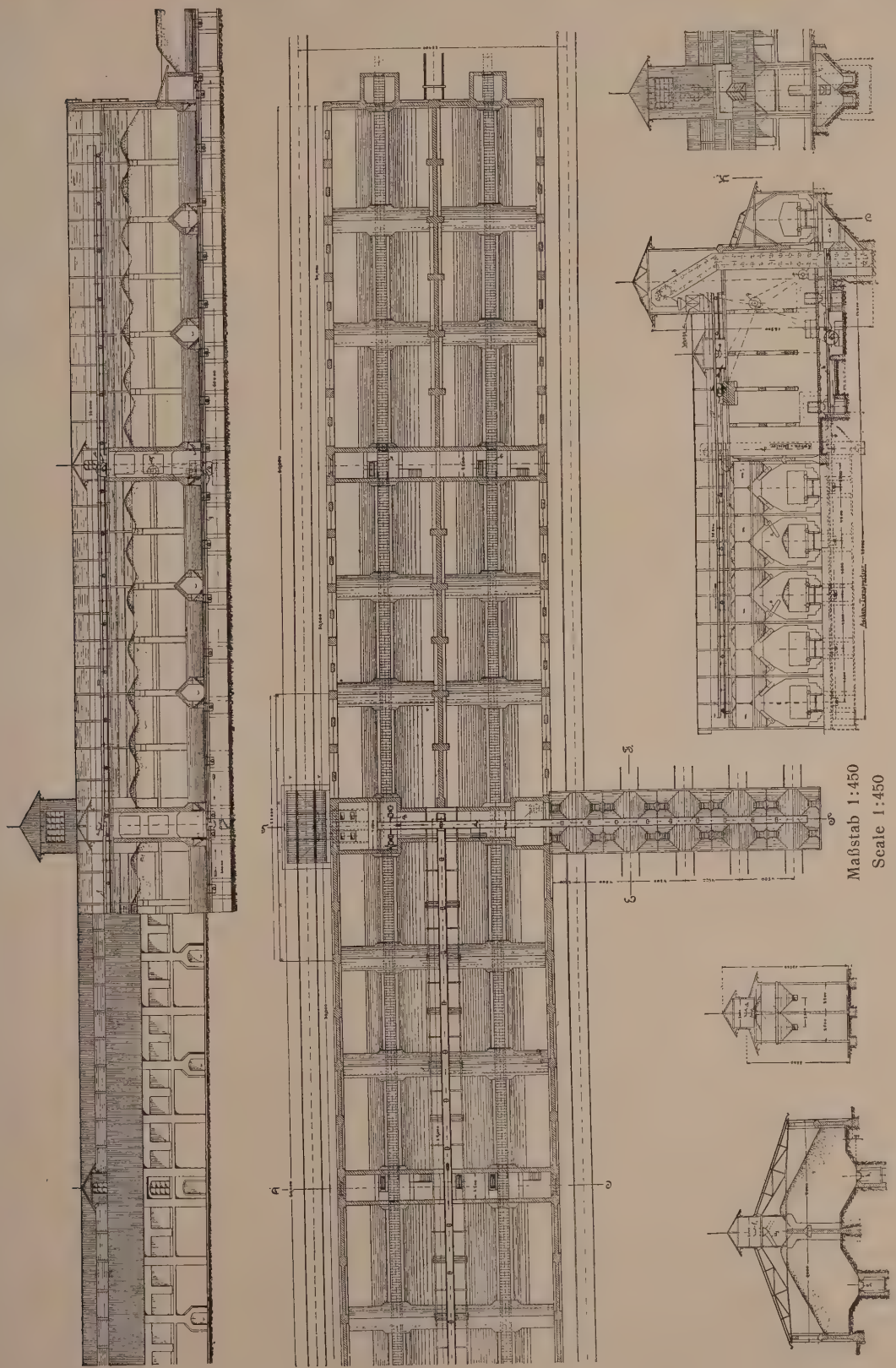


Fig. 7. Propulsion Conveyor Plant With Silo Storage (Marcus System).
Bekohlungs-Anlage mit Silo-Lagerung (System Marcus).

gesetzlich geschützte Einrichtung der Silokammern, der Selbstentzündung weniger ausgesetzt sind. Dabei kann die Kohle in großer Schichthöhe gelagert werden und durch die Propellerrinnen in einfacher und bequemer Weise auf Lager geschafft, vom Lager genommen oder zur Verwendungsstelle gebracht werden.

Eine hervorragende Anwendung findet die Propellerrinne im Bergbau zur Förderung der Kohle vor Ort und hat Veranlassung gegeben, daß die Art des Abbaues in ganz neue Methoden geleitet worden ist.

Zuerst auf der Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung in Düsseldorf 1902 im Betriebe vorgeführt, ist die Propellerrinne seitdem in vielen hundert Apparaten in der Industrie angewandt worden. Als bester Beweis für die Zweckmäßigkeit derselben darf es wohl angesehen werden, daß diejenigen Werke, welche einmal einen Versuch mit Propellerrinnen gemacht haben, durch stete Nachbestellungen die Anwendung derselben bei ihren Massentransporten weiter vorsehen.

Bekohlungsanlage im Dock-Vorbassin zu Bremerhaven.

Diese von der Firma J. Pohlig A.-G. Cöln gebaute Anlage besteht aus einem Waggonkipper, welcher die ankommenden Eisenbahnwagen in einen Füllrumpf entleert, aus dem die Kohle durch ein unter 45° ansteigendes Stahltransportband in die Höhe transportiert wird, so daß sie durch eine Schurre den Schiffen zugeleitet werden kann.

Der Waggonkipper beansprucht besonderes Interesse, da er eine ganz neuartige, außerordentlich günstige Konstruktion darstellt. Während bei allen früheren Waggonkippern der zu entladende Eisenbahnwagen auf eine Plattform gebracht wird, welche man dann an einem Ende anhebt, um eine Neigung des Eisenbahnwagens herbeizuführen, wird bei der vorliegenden Kipperkonstruktion der Eisenbahnwagen durch ein Windwerk auf eine gekrümmte ansteigende Schienenbahn hinaufgezogen und dadurch in geneigte Stellung gebracht. Der große Vorteil dieser Konstruktion besteht darin, daß das Kippergestell, welches die gekrümmte, ansteigende Schienenbahn bildet, auch gleichzeitig das Windwerk enthält, sich also alle für das Kippen notwendigen Teile in einem Apparat vereinigen, welcher ganz unabhängig von irgendwelchen Fundamenten ist. Gerade bei Anlagen direkt am Wasser, bei denen man im allgemeinen mit schwierigen Fundamentierungen zu rechnen hat, ist dieser Vorzug nicht hoch genug anzuschlagen.

Das schräg ansteigende Stahltransportband entnimmt die Kohle aus dem Füllrumpf vollkommen selbsttätig und wirft sie am oberen Ende in eine Schurre ab, welche in der Höhe beliebig verstellt werden kann, um den verschiedenen Wasserständen beim Beladen der Schiffe Rechnung zu tragen. Das vordere über die Schiffe hinüberragende Ende der Schnurre kann aufgeklappt werden, um zu ermöglichen, daß außer Betrieb der Raum über dem Wasser vollkommen frei is. Der Betriebsvorgang der ganzen Anlage ist folgender.

Von dem Kohlenzuge werden nacheinander die einzelnen Wagen mittels eines am Kipper befindlichen Spills herangeholt, auf den Kipper hinausgezogen,

in the simplest manner by means of traps or sliding doors fitted at intervals into the bottom af the trough. The principal and hitherto unknown advantage lies, however, in the original arrangement of the canal conveyors under the heap which enable an automatic loading of the material from the storage place. Arrangements of this type are shown in fig. 2, conveyor in the coal sheds of the gas works of the city of Cologne, and fig. 3, canal-conveyors in the clinker shed of the Cement Works Heidelberg & Mannheim A.-G. at Leimen near Heidelberg.

An interesting example of the use of propulsion conveyors for separating and picking coal is shown in fig. 4. The conveyors have a width of 120 cm and convey 160 tons coal per hour, serving at the same time as separating and picking tables.

For certain materials, such as ore, ironstone, or cement clinkers, a special type of propulsion conveyor, the so-called girder-type, has been designed. This construction consists of a light framework into which the trough plates are fitted exchangeable. This type is now considered the very best conveyor for cement works and is used with preference for rotary kilns. An installation of this kind is shown in fig. 5; it was executed for the Portland Cement Works at Wetterau-on-Main. Fig. 6 shows a similar conveyor for ironstone, constructed for the Bayerische Hartstein-Industrie A.-G. at Würzburg.

Quite a number of interesting and entirely novel installations have been created by means of this system for the storage of coal for railway engine coaling stations, electric power stations, gas works and boiler houses of all kinds of industrial plants (vide Fig. 7). The principal advantage of this method of storing consists in preventing self-ignition. The coal can be piled up to a great height and transported in a simple and perfect manner to and from the storage place or the place where it is used by means of propulsion conveyors.

The application of propulsion conveyors for face work in coal pits has become very important and is bringing about entirely new methods for the output of coal.

Exhibited for the first time at the Exposition at Düsseldorf in 1902, many hundreds of propulsion conveyors have since been installed in industrial works. It must appear as the best recommendation of this system that all Works who have once tried this conveyor have given further orders and continue to introduce the propulsion conveyors in their establishments.

Coal Transporter In The Fore Basin Of The Bremerhaven Docks.

The transporter which was built by the firm of J. Pohlig, Ltd., of Cologne, consists of a wagon tipper which empties the contents of the arriving railway cars into a hopper, out of which the coal, by means of a steel transporting band at an angle of 45°, is conveyed to a certain height from which it can be shot into the ship through a shoot.

The wagon tipper is especially interesting as it is of quite a new and extremely advantageous construction.

Whereas in all the older types of wagon tippers the railway car which was to be emptied was run on to a platform, which was then tipped up at one end and the car thus brought to a slant, in the new construction the railway cars are tipped by means of a winch pulling the car up an inclined track of rails so

entladen und wieder herabgelassen, wobei sie infolge des Gefälles des Zuführungsgleises selbsttätig ablaufen und durch eine Weiche auf ein Nebengleis überführt werden.

Zur Bedienung der ganzen Anlage genügt ein Mann, welcher die Wagen am Zugseil des Spills befestigt und die Stirnwände öffnet bezw. schließt, sowie ein Maschinist für die Bedienung der Maschine. Diese zwei Leute bewältigen pro Stunde eine Fördermenge von 150 Tonnen, woraus ersichtlich, daß diese Anlage bei außerordentlicher Leistungsfähigkeit die geringsten Ansprüche an Bedienung erfordert und daher im höchsten Grade ökonomisch arbeitet.

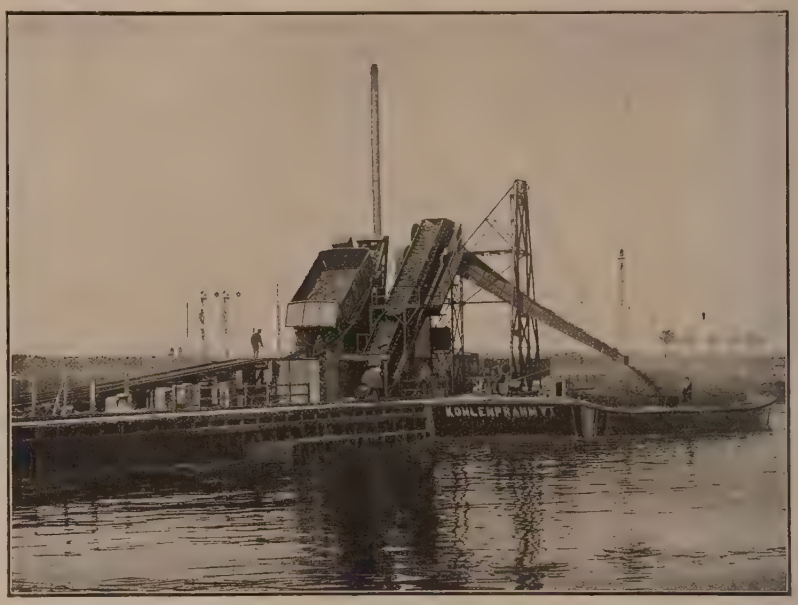


Fig. 7. Bekohlungsanlage des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven.
Coal Transporter of the Norddeutscher Lloyd at Bremerhaven.
(J. Pohlig A.-G., Köln a. Rh.)

Schmiedeeiserne Flanschen.

Für die Verbindung von Röhren untereinander verwendet man in der Hauptsache *Flanschen.* — Diese wurden früher geschweißt, zum Teil auch gegossen.

In den letzten Jahren werden Rohrleitungen sowohl für *Ammoniak-* wie für *Dampfleitungen* in einer Druckhöhe ausgeführt, welche man früher nicht für möglich gehalten hätte. — Es war natürlich, daß dementsprechend auch Flanschen hergestellt werden mußten, die allen diesen Ansprüchen mit unbedingter Sicherheit entsprechen.

Der Verein Deutscher Ingenieure einigte sich im Jahre 1900 auf Normalien zu diesen Hochdruckleitungen und ließ die Wahl zwischen schmiedeeisernen, bronzenen und Stahlgußflanschen. — Stahlgußflanschen wurden wohl in der ersten Zeit hauptsächlich verwendet, haben sich aber doch nicht in dem erwarteten Maße bewährt, denn zu oft zeigten sich in denselben poröse Stellen und Materialspannungen, so daß nicht selten die Flanschen bei dem Aufwalzen oder später im Betrieb unganz wurden und zerrissen.

Die meisten größeren Firmen sind deshalb dazu übergegangen, nur noch *schmiedeeiserne Flanschen* zu verwenden. Aber auch bei schmiedeeisernen Flanschen kommt es natürlich darauf an, aus welchem Material und in welcher Weise dieselben hergestellt werden.

Die *Flanschenfabrik: Emil Helfferich* Nachfolger, Inhaber Max Weise, *Kirchheim-Teck* (Württemberg), ist für Herstellung ganz erstklassiger Flanschen dieser Art auf das Beste eingerichtet. — Da werden alle diese Flanschen aus bestem Siemens Martin-Material, von bestimmten Festigkeits-Ziffern, unter *hohem hydraulischem* Druck fabriziert und dann, worauf es ebensosehr ankommt, *genauest und sauberst* bearbeitet.

Flanschen aus dieser Fabrik sind wiederholt von den Materialprüfungsanstalten der Kgl. Technischen Hochschulen zu Stuttgart und Charlottenburg probiert worden und haben unübertroffene Resultate ergeben, denn während bei einem Druck von 150 Atm. die Rohre regelmäßig Risse zeigten, erwiesen sich die Flanschen als absolut dicht und ließen nicht die geringste Materialveränderung erkennen.

as to give it the slant required. The great advantage of this construction is that the tipping frame, which in this case is substituted by the inclined set of rails, has the winch built on it, so that all the apparatus needed for tipping the wagons is contained in the one framework, and is quite independent of any kind of foundation. This cannot be too highly valued, especially by works which are situated directly on the water, as a foundation in such a case is one of the most difficult things to obtain.

The inclined steel transporting band carries the coal from the hopper automatically and throws it out at the top end into the shoot, which can be adjusted according to the different heights of the ships at high and low tides. The front end of the shoot, which hangs over the vessels, is hinged and can be let down when in use and drawn up when not working. The cars are uncoupled from the train one by one, as wanted, and drawn on the tipper by means of a capstan which is fixed to the same. The car is then drawn up the tipper by means of the winch and emptied; after which operation it is let down again. From the tipper the car runs by itself down the rails, which are laid for this purpose on a certain gradient, and through a switch is sent on to a siding.

For the working of the whole apparatus one man only is required for fastening the cars to the rope of the capstan, and for opening or shutting the fronts of the cars, as the case may be; while a driver attends to the engine. These two people can ship as much as 150 tons of coal in an hour, which performance shows the extraordinary amount of work executed by this system with a very small staff of workers, and, consequently, its highly economical working.

Wrought-Iron Flanges.

For the connecting together of pipes or tubes *Flanges* are chiefly used; these were welded until recently, or, in some cases, cast.

In recent years pipes have been constructed for the conveyance of ammonia and steam at a high pressure which in former years would have been thought impossible. Naturally, for these high pressure pipes flanges had to be made accordingly, that is to say, capable of standing with absolute safety any strains to which they were subjected.

The Association of German Engineers arranged in 1900 a standard for these high pressure mains and allowed a choice between wrought iron, bronze and cast-steel flanges.

At first cast-steel flanges were chiefly used, but they did not turn out with the success expected, as they very often showed themselves to be strained and porous in places, so that the flanges, while being expanded or in use later on, cracked and tore.

Most of the large firms therefore use none but *wrought iron flanges.* But with these even it depends entirely upon what kind of material is used and how the flanges are made.

The Flange Works
Emil Helfferich Successor, Proprietor Max Weise,
Kirchheim-Teck (Württemberg)

have the best and most up-to-date workshop for making flanges of this kind. At these works the flanges are made out of the best Siemens-Martin material of approved strength, manufactured under a high hydraulic pressure, and then, which is of just as much importance, most accurately and cleanly finished off.

Flanges made at these works have been tested a number of times by the Material Testing Boards of the Royal Technical Highschools at Stuttgart and Charlottenburg, and have given highly satisfactory results, for, while when subjected to a pressure of 150 atmospheres the pipes always showed cracks, the flanges kept absolutely sound and not the slightest change in the material was noticeable.

Der Einfluß der Schiffsgrößen auf den modernen Hafenbau.

Bis ungefähr zur Mitte des verflossenen Jahrhunderts war der Mensch in seinen Bestrebungen, der Seeschiffahrt geschützte und für den Verkehr in jeder Beziehung leistungsfähige Häfen zu schaffen, nahezu Sklave der von der Natur gegebenen Verhältnisse.

Nur da, wo die Natur es mehr oder weniger selbst übernommen hatte, das zu leisten, was der Schiffahrt in den Häfen Not tut: genügende Wassertiefe, vor Wind und Seegang geschützte Liegestellen, sei es an einer Flußmündung oder an einer günstig gelegenen Meeresbucht, konnten Häfen von Bedeutung entstehen.

Eingriffe von einschneidender Bedeutung in diese Verhältnisse zu machen, war dem Menschen bis zu der erwähnten Zeit nicht gegeben; und wie die Hafenanlagen rein von dem Walten der Natur abhängig waren, so war andererseits die Schiffahrt, insbesondere Form und Größe der Schiffe, abhängig von den in den Hafengebieten bestehenden und schlechterdings nicht zu ändernden Verhältnissen.

Mit der Erfindung der Dampfmaschine indessen trat eine Aenderung in diesen Verhältnissen ein, welche den Ingenieur nahezu unabhängig von den Launen der Natur machte.

Die Erfindung leistungsfähiger, mit Dampfmaschinen ausgerüsteter Baggergeräte ermöglichten es, auch dort Wassertiefen zu schaffen und zu erhalten, wo sie die Natur von selbst nicht geboten hatte; sinnreich konstruierte Baumaschinen mit Dampfbetrieb setzten den Ingenieur in Stand, Bauwerke auszuführen, welche mit bloßer Menschen- oder Tierkraft zu bewerkstelligen vorher Dinge der Unmöglichkeit gewesen waren.

Hand in Hand mit diesen Fortschritten auf dem Gebiete des Bauingenieurwesens aber ging gleichzeitig die Einführung des Eisens in den Schiffbau. Der Schiffbaumeister, welcher bis dahin nur hölzerne Segelschiffe von bescheidenen Abmessungen handwerksmäßig hatte bauen können, wurde unter Anwendung mittels Dampf betriebener Werkzeugmaschinen, die fortdauernd verbessert wurden, befähigt, die größten Schiffskolosse zu bauen, der Maschinenbau-Ingenieur aber setzte in diese eisernen Schiffe seine Dampfmaschinen, die mittels Rad oder Schraube dieselben in kürzester Zeit und mit größter Sicherheit den Ocean durchqueren oder weit in die Flußmündungen eindringen ließen.

Jeder Fuß größerer Wassertiefe, der auf den Barren und sonstigen Zugängen zu den Häfen durch bauliche Eingriffe mittels der vervollkommneten Bau- und Baggergeräte gewonnen wurde, wurde sofort ausgenutzt, indem man entsprechend tiefergehende und größere Schiffe baute, und wenn der weitausschauende Kaufmann es für zweckmäßig und wirtschaftlich für richtig hielt, über die bestehenden Verhältnisse des Heimatshafens hinausgehende Schiffe erbauen zu lassen, so zögerte er jetzt nicht mehr, ein schwerwiegendes und entscheidendes Wort bei der weiteren Ausgestaltung der Häfen zu sprechen, die weitestgehende Berücksichtigung der inzwischen entstandenen Eisenbahnen und der Binnenschiffahrtsstraßen als Abnehmer und Zubringer von Gütern in großem Stile dabei zu verlangen, billig und schnell arbeitende Lösch- und Ladeeinrichtungen und daneben zur Erhaltung der Schiffe den neuen Verhältnissen entsprechende Reparaturanstalten, wie Trokkendocks, Schwimmdocks, Helgenanlagen usw. zu fordern.

Im großen und ganzen hat aber die Entstehung erheblich größerer Schiffstypen und die Einführung des Dampfschiffes auf die Form und allgemeine Anordnung der Seehäfen wenig Einfluß gehabt und eine wesentliche Aenderung gegenüber den in älteren Zeiten entstandenen Häfen nicht hervorgerufen. Geändert haben sich hauptsächlich nur die Abmessungen der einzelnen Hafenteile, die Breite und Tiefe der Schleusen, die Breite und Tiefe der Hafenbecken, Länge und Breite der Zufahrten.

Da, wo der allgemeinen Lage nach wesentliche Aenderungen neuer Hafenanlagen gegenüber älteren unter sonst gleichen örtlichen Verhältnissen stattgefunden haben, sind diese Aenderungen meistens nur in

The Size Of Ships And The Construction Of Modern Harbors.

Until about the middle of the past century people, in their endeavor to build for their shipping trade ports that would be both sheltered and well adapted to all requirements, were almost the slaves of the conditions created by Nature.

Ports of any importance could be founded only in those places where Nature herself had more or less provided the conditions essential to a good port, i. e., sufficient depth of water and anchorage sheltered from wind and sea, be it at the mouth of a river or on a favorably located and well-protected bay.

Up to the time referred to, it had been impossible for Man to alter these conditions to any material extent; and just as the ports were absolutely dependent of the work of Nature, so shipping, and especially the shape and size of ships, had to be adapted to the harbors and their natural resources, which it was not in the power of Man to improve.

Conditions changed with the advent of the steam engine, which invention made the engineer wellnigh independent of the wims of nature.

The invention of powerful dredgers worked by steam engines enabled the engineer to create depths of water in places where Nature had not provided them; and ingeniously constructed auxiliary engines aided him in the erection of buildings which it would have been impossible to construct with the help of human or animal power alone.

Hand in hand with these improvements in the field of engineering went the introduction of iron as a material for shipbuilding. The naval architect who had so far been able to construct in a workman-like manner only wooden sailing ships of modest dimensions, was now given the possibility of building with the aid of steam-driven engine tools the most gigantic iron vessels, into which the engineer installed his steam engines that were to drive the ship in the shortest time across the ocean, or far up the estuaries of rivers, by means of paddle wheels or propellers.

Every foot of depth that could be gained on the bars or other entrances to the ports by artificial means through the medium of ever more perfected building and dredging tools, was at once utilized by increasing the size and draught of new vessels; and if far-seeing merchants considered it advisable and necessary from an economic point of view to have ships constructed that exceeded the limits imposed on them by the conditions prevailing at the home port, they no longer hesitated to utter their influential and decisive opinion in regard to the further enlargement of the harbors, and to demand the most far-reaching utilization of the railways and inland waterways that had meanwhile been built for the transfer of freight on a large scale, as well as quickly and cheaply working facilities for the shipping and discharging of cargoes, and adequate docking and repairing facilities, such as dry docks, floating docks, shipyards, etc.

On the whole it must be said, however, that the creation of considerably larger types of ships and the introduction of the steamship have not had any material influence upon the shape and general arrangement of sea ports; nor have they brought about any essential changes in the nature of modern ports as compared with those of former times. Changes have been introduced chiefly in the dimensions of the various components of harbors, as, for instance, in the width and depth of the locks, the width and depth of the basins, and the length and width of the entrances.

In places where considerable improvements have been effected in the construction of new harbors as compared with the arrangements existing in the older ones — the physical conditions being the same in either case — these improvements were, as a rule, only the result of a better understanding of modern requirements and the removal of limitations constraining the development of the older harbors.

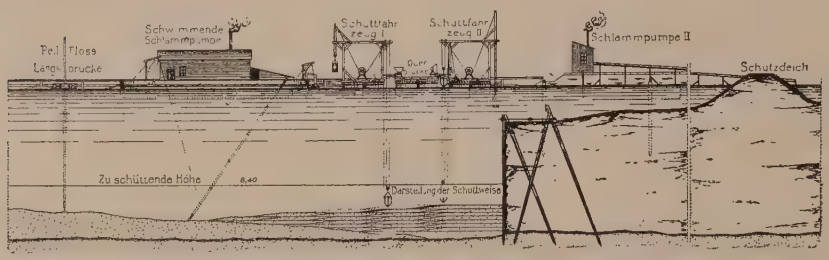
Nor does the increasing size of ships and the introduction of steam power for their propulsion play any material part in the highly important question as to whether a new sea port should be designed as

besserer Erkenntnis des Nötigen und nach Beseitigung von Zwangsverhältnissen, die für die älteren Anlagen bestanden, hervorgerufen worden.

Auch bei der Beantwortung der sehr wichtigen Frage, ob gegebenenfalls ein neuer Seehafen als offener oder mit Schleusen versehener Dockhafen zu gestalten sei, spielt die zugenommene Größe der Schiffe und die Einführung der Dampfkraft zu ihrer Fortbewegung so gut wie keine Rolle, da die Technik alle ihr infolge dieser veränderten Verhältnisse gestellten Aufgaben, wie den Bau besonders großer Schleusen, besonders hoher Ufermauern und dergleichen ohne erhebliche Schwierigkeiten zu lösen gelernt hat.

Alles dies steht auch im Einklang mit der Entstehung und der Entwickelung des Heimatshafens und Hauptquartiers der Flotte des Norddeutschen Lloyd, dem Hafen von Bremerhaven.

Dieser an der Außenweser gelegene Hafen wurde Ende der zwanziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts von der freien Hansestadt Bremen gegründet, um den durch die Kontinentalsperre Napoleons



Schüttung der Betonsohle des Kaiserdocks in Bremerhaven.
Laying The Concrete Floor Of The Kaiser Dock At Bremerhaven.

beinahe zugrunde gerichteten Handel Bremens wieder zu heben, insbesondere aber, um dem schon vor den Kriegen mit Frankreich eingetretenen regen Verkehr mit den Vereinigten Staaten von Nordamerika einen geschützten Ausgangspunkt zu gewähren.

Die kräftige aus der Nordsee einlaufende Flut, welche täglich zweimal das Wasser des Weserstroms um durchschnittlich 3,3 m steigen und fallen läßt, die beträchtliche Höhe der häufig auftretenden Sturmfluten, die starken Niederschläge (Schlickfall) des Stromes und die niedrige Lage des Geländes, auf welchem der Hafen erbaut wurde, war im wesentlichen die Ursache, daß Bremerhaven keinen offenen, zu jeder Zeit zugänglichen Hafen, sondern einen durch Schleusen und Deiche abgeschlossenen Dockhafen erhielt.

Als der älteste Teil der Hafenanlagen, der sogenannte „Alte Hafen" entworfen und gebaut wurde, reichte es aus, der Schleuse, welche bestimmt war, diesen Hafen mit der Weser zu verbinden, eine Breite von 11 m, eine Tiefe von 5,86 m bei gewöhnlichem Hochwasser zu geben.

Größere Dampfschiffe existierten damals noch nicht, und die transatlantische Schiffahrt, welche von der Weser nach den Vereinigten Staaten und umgekehrt ging, arbeitete mit hölzernen Segelschiffen, die damals nicht breiter als ca. 8,50 m waren und einen Tiefgang von nicht viel mehr als 4,50 m hatten.

Schon zu Anfang der vierziger Jahre stellte es sich heraus, daß der Alte Hafen, selbst nachdem er mehrfach erweitert worden war, nicht mehr ausreichte, um den durch die Auswanderung nach Nordamerika ständig zunehmenden Verkehr zu bewältigen. Man entschloß sich daher, einen zweiten Hafen, den „Neuen Hafen" zu erbauen und gab seiner Einfahrtsschleuse eine Breite von 22 m und eine Tiefe von 7,61 m unter gewöhnlichem Hochwasser. Der erhebliche Sprung in den Abmessungen dieser Schleuse gegenüber den Abmessungen der Schleuse des Alten Hafens war veranlaßt worden durch das Erscheinen von Raddampfern in der transatlantischen Fahrt. Ein von den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Bremen abgeschlossener Post- und Handelsvertrag zur Regelung des Verkehrs zwischen Bremerhaven und den Häfen der Vereinigten Staaten von Nordamerika stellte diese Abmessungen der Schleuse fest und es ergab sich im besonderen die beträchtliche Breite der Schleuse dadurch, daß für die breiten Radkasten der transatlantischen Dampfer Platz zwischen den Schleusenmauern geschaffen werden mußte.

Das größte der die Schleuse des Neuen Hafens nach seiner Eröffnung passierenden Schiffe, der Raddampfer *Washington,* hatte eine Breite von Außenkante Radkasten zu Radkasten von 19,24 m, einen Tiefgang von 6,90 m und eine Länge von 70,20 m.

Mit Rücksicht darauf, daß Bremen zur Erbauung des Neuen Hafens wegen der nahen hannöverschen Landesgrenze Gelände nur in ganz beschränktem Umfange zur Verfügung stand, sowie auch mit Rücksicht auf den Kostenpunkt, wurde die Schleuse dieses Hafens nicht wie die des Alten Hafens als Kammerschleuse, sondern als Dockschleuse mit 1 paar Ebbe- und 1 paar Fluttoren erbaut und somit auf einen jederzeitigen Verkehr zwischen dem Hafen und der Weser verzichtet, was für die großen nur bei Flut in die Weser einlaufenden Schiffe ohne große Bedeutung war, für den Leichterverkehr zwischen Bremen und Bremerhaven indessen sich als nicht ohne Nachteil erwies.

Im Jahre 1857 wurde der Norddeutsche Lloyd aus mehreren kleinen Schiffahrtsgesellschaften gebildet und damit der Auswandererverkehr und sonstige Per-

an open harbor or as a dock harbor with sluices, for the reason that modern engineering has learnt to solve any problems arising from these altered conditions—as, for example, the construction of specially large locks, high embankments, etc., — without any considerable difficulty.

The above remarks hold good also for the foundation and development of the home port and headquarters of the Norddeutscher Lloyd fleet— the port of Bremerhaven.

This port situated on the Outer Weser was founded at the end of the 'Twenties of the past century by the Free and Hanseatic City of Bremen for the purpose of resuscitating the trade of Bremen which had almost been dealt the death-blow by the Continental System of Napoleon I., but more especially in order to create a safe base for the lively commercial intercourse with the united States of North America which had been opened already before the outbreak of the wars with France.

The Kaiser Lock At Bremerhaven.
Die große Kaiserschleuse in Bremerhaven.

The powerful tide of the North Sea, which made the water of the river Weser fall and rise twice a day by 3, 3 metres on an average, the considerable force of the frequent spring tides, the great deposits of ooze by the river, and the low shores of the territory on which the port was built, were the reasons why Bremerhaven was not given an open harbor, accessible at all times, but a dock harbor closed in by locks and dykes.

When the oldest part of the Bremerhaven docks— the so-called "Old Harbor"— was planned and built, it was sufficient to give the lock separating this harbor from the river Weser a width of 11 metres and a depth of 5,86 metres at normal high water.

There existed at that time no large-sized steamers, the trans-Atlantic shipping trade carried on between the Weser and the United States employing only wooden sailing ships the width of which did not exceed about 8,50 metres, with a draught of not much more than 4,50 metres.

Already at the beginning of the 'Forties it began to be apparent that the Old Harbor, even after it had been enlarged several times, did no longer suffice for the traffic of the port which had grown steadily owing to the emigration to North America. It was decided, therefore, to build a second harbor—known as the "New Harbor"—, the entrance lock being this time given a width of 22 metres and a depth of 7,61 below ordinary high water mark. The considerable increase in the dimensions of this sluice as compared with those of the sluice of the Old Harbor had its reason in the introduction of the paddle-wheel steamer in the trans-Atlantic service.

In a postal and commercial contract concluded between the United States of North America and Bremen with a view to regulating the traffic between Bremerhaven and the ports of the United States, the dimensions of this lock had been stipulated; the greatly increased width of the lock being necessitated by the breadth of the paddle-boxes of the trans-Atlantic steamers, for which sufficient space had to be provided between the side-walls of the lock.

The largest steamer passing through the sluice of the New Harbor after its inauguration — the paddle steamer *Washington* — had a width between the outer mouldings of the paddle-boxes of 19,24 metres, a draught of 6,90 metres, and a length of 70,20 metres.

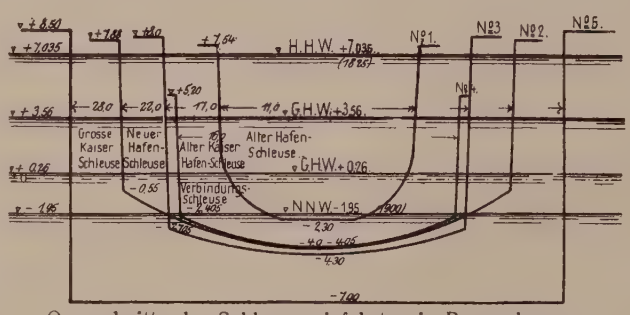
In consideration of the fact that the city of Bremen had only a very limited area of land for harbor purposes at its disposal, owing to the proximity of the Hanoverian boundary, as also for reasons of expense, the sluice of this harbor was not designed as a chamber sluice but as a dock sluice with two tail gates and two head gates, which system made a permanent traffic between the harbor and the river Weser impossible. This arrangement did not much effect the large ships which, as it was, could only enter the Weser at high water, but it proved detrimental to the lighter traffic between Bremen and Bremerhaven.

In 1857 the Norddeutscher Lloyd was formed of several small shipping companies, and the emigrant

sonenverkehr nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika nach und nach in eine Hand gebracht. In der ersten Zeit seines Bestehens nicht gerade mit glänzenden pekuniären Erfolgen arbeitend, führte der Lloyd indessen mit zäher Energie seine von ihm übernommene Rolle eines ersten Vermittlers des Verkehrs zwischen Deutschland und Nordamerika durch.

Bald nach seiner Gründung wurde eine Erweiterung des Neuen Hafens zur Aufnahme seiner Schiffe nötig und anfangs der siebziger Jahre erbaute der Norddeutsche Lloyd sich nicht nur einen Dockhof, bestehend aus einem Trockendock zur Instandhaltung seiner Schiffe und geräumigen Werkstättenlagern zur eigenen Bewerkstelligung der mannigfachen Reparaturen an den Schiffen, sondern veranlaßte auch den bremischen Staat, anfangs der siebziger Jahre, einen dritten mit dem Neuen Hafen durch eine Binnenschleuse in Verbindung zu setzenden Hafen zu erbauen, welcher den Namen „Kaiserhafen" erhielt.

Die Schleuse, welche als Zugang zu diesem Hafen von der Weser her angelegt wurde, erhielt dieselbe Gesamtanordnung wie die Schleuse des Neuen Hafens; sie wurde eine Dockschleuse, da auch in diesem Falle die nahe Landesgrenze der Herstellung einer weit in das Land hineinreichenden Kammerschleuse hinderlich in den Weg trat und der Erwerb eines so großen Stück Geländes von dem Nachbarstaat Preußen, wie es bei Ausführung eines Hafens mit Kammerschleuse notwendig gewesen wäre, auf pekuniäre und sonstige beträchtliche Schwierigkeiten gestoßen wäre.



Querschnitte der Schleuseneinfahrten in Bremerhaven.
Cross Sections Of The Lock Entrances At Bremerhaven.

Da in der Zeit zwischen der Erbauung des Neuen Hafens und der Projektierung des Kaiserhafens der Raddampfer als transatlantisches Transportmittel durch den Schraubendampfer abgelöst worden war, mithin bei der Bemessung der Schleusenbreite auf die breiten Radkasten der Raddampfer keine Rücksicht genommen zu werden brauchte, so glaubte man, trotzdem die Schiffe an Größe und Tonnengehalt erheblich zugenommen hatten, bei der Schleuse des Kaiserhafens mit einer geringeren Breite, als bei der Schleuse des Neuen Hafens auskommen zu können und wählte man 17 m als solche, während für die Tiefe der Schleuse eine solche von 7,86 m unter gewöhnlichem Hochwasser für ausreichend erachtet wurde.

Aber schon ganz kurze Zeit nach der Eröffnung des Kaiserhafens im Jahre 1880 rächte es sich, daß man bei der Wahl seiner Abmessungen nicht weitsichtiger gewesen war. Es mußte eine Verbreiterung des Hafens der Schleuse gegenüber eintreten, damit die inzwischen erbauten Schnelldampfer in den mit seiner Längsachse senkrecht zur Schleusenachse liegenden Hafen eingebracht werden konnten. Als aber diese Schnelldampfer, deren Beschaffung für den Lloyd eine Periode glänzendsten Geschäfts herbeiführte, größer wurden und der Bremische Staat wegen anderer ebenso dringender Aufgaben, insbesondere der Unterweserkorrektion, an die Herstellung neuer Hafenanlagen in Bremerhaven nicht denken konnte, verlegte der Norddeutsche Lloyd den Passagierverkehr mit seinen Schnelldampfern nach dem an dem oldenburgischen Ufer der Weser ca. 9 km oberhalb Bremerhavens gelegenen Nordenham, wo sie Gelegenheit hatten, im offenen Strom an sogenannten eisernen Piers anzulegen.

Dieser Zustand, welcher für den Norddeutschen Lloyd mit erheblichen Mehrkosten gegenüber dem früher einheitlichen Betrieb in Bremerhaven verbunden war, fand in dem Jahre 1897 ein Ende, als in Bremerhaven ein neuer in allen seinen Abmessungen und Einrichtungen den damaligen Ansprüchen der Schiffahrt entsprechender Hafen eröffnet wurde. Bremen hatte diesmal länger gezaudert, den Wünschen des Norddeutschen Lloyd hinsichtlich zeitgemäßer Einrichtung seiner Bremerhavener Hafenanlagen Rechnung zu tragen.

In den achtziger Jahren war, um auch die Stadt Bremen für größere Schiffe zugänglich zu machen, mit einer Korrektion der mehr als 60 km langen Unterweserstrecke zwischen Bremerhaven und Bremen begonnen worden und wollte man, ehe man weitere große Summen in die Bremerhavener Anlagen festlegte, den ersten Erfolg jener in den Augen vieler recht problematischen Maßnahmen abwarten. Als dieser Erfolg Ende der achtziger Jahre eintrat und damals schon 5 Meter tiefgehende Schiffe Bremen erreichen konnten, gelangte auch die eben erwähnte Erweiterung der Bremerhavener Hafenanlagen zur Ausführung.

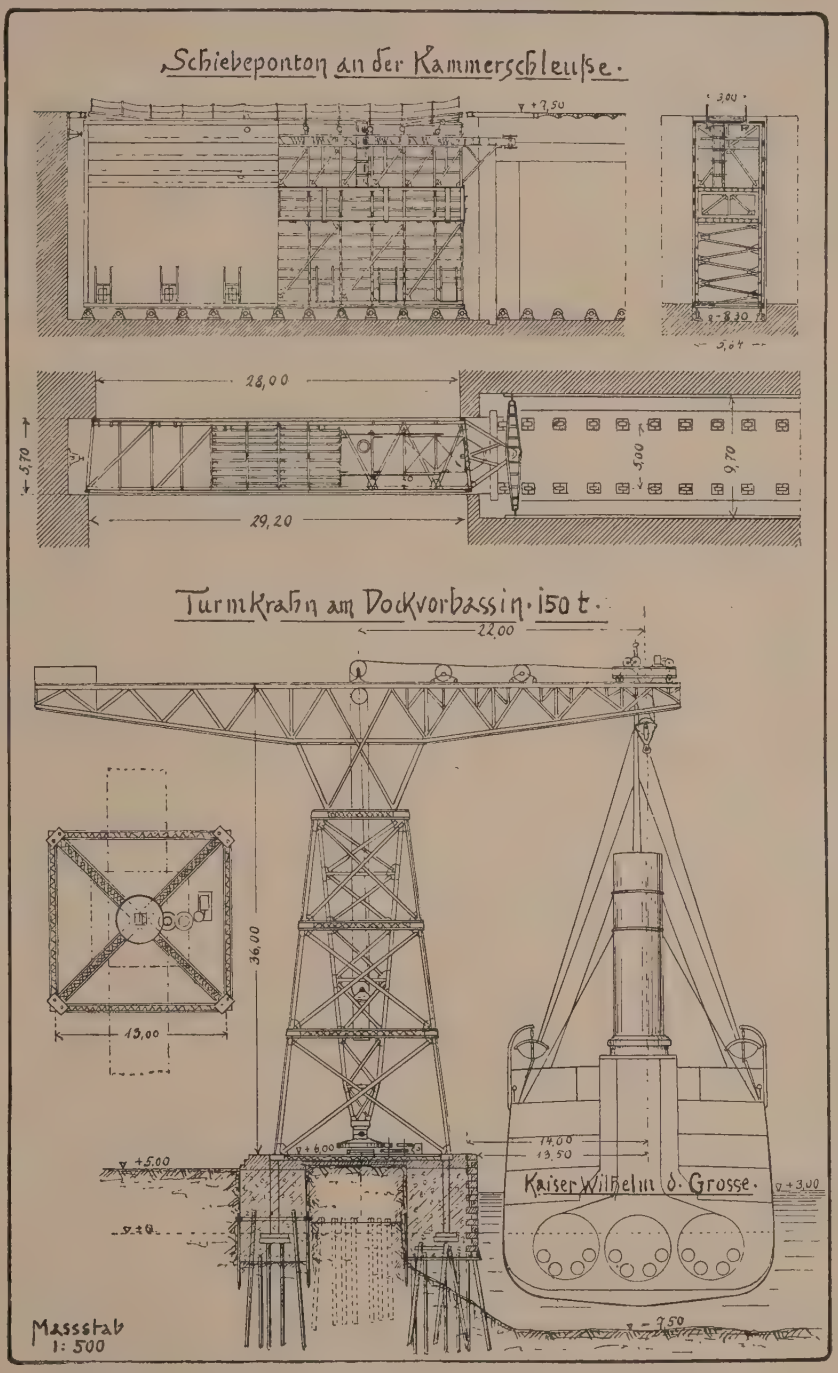
Unterhalb vom Kaiserhafen und in direktem Anschluß an diesen wurde ein großes Hafenbecken erbaut und dieses mittels einer Kammerschleuse mit der Weser in Verbindung gesetzt.

Als grundlegend für die Abmessungen des Hafens und seine Einrichtungen wurde ein Dampfer von 200 m Länge, 25 m größter Breite und einem Tiefgang von 9 m angenommen. Hiernach erhielt die

and other passenger traffic to the United States gradually concentrated in the hands of that Company. In spite of the pecuniary success not being very brilliant during the first years of its existence, the Norddeutscher Lloyd unswervingly adhered to its rôle of first intermediary in promoting the shipping traffic between Germany and North America.

Soon after the foundation of the Norddeutscher Lloyd it became necessary to enlarge the New Harbor, so as to allow of the admittance of the Lloyd steamers, and at the beginning of the 'Seventies the Lloyd not only built a dockyard consisting of a dry dock for their ships and extensive workshops enabling them to execute their own repairs, but the Company at this time also persuaded the Bremen Government to build a third harbor, to be connected with the New Harbor by a sluice, this harbor being known as the "Kaiser Harbor".

The sluice forming the entrance to the Kaiser Harbor from the river was of the same type as that of the New Harbor, i. e., a dock sluice, because here again the construction of a chamber sluice cutting far into the land could not be contemplated owing to the proximity of the boundary, and the purchase from Prussia of a tract of land large enough to allow of the construction of a harbor with a chamber sluice would have involved considerable pecuniary and other difficulties.



Above: Sliding Pontoon Of The Chamber Lock At Bremerhaven.
Below: Tower Crane (150 t) At The Fore Basin Of The Kaiser Dock.

The paddle steamer having meanwhile been replaced by the screw steamer during the period between the construction of the New Harbor and the projection of the Kaiser Harbor, so that the broad paddle-boxes need no longer be considered in determining the width of the sluice, it was thought sufficient to give the sluice of the Kaiser Harbor less width than that of the New Harbor, in spite of the fact that the size and tonnage of ships had increased considerably; so the new lock was given a width of 17 metres, while 7,86 metres below normal high water was deemed a sufficient depth.

Very shortly after the inauguration of the Kaiser Harbor in 1880, the mistake of this calculation became apparent, and the harbor had to be widened opposite the lock in order to enable the big express steamers

Kammerschleuse (Große Kaiserschleuse genannt) eine Breite von 28 m, eine Tiefe von 10,56 m unter gewöhnlichem Hochwasser und eine Länge der Schleusenkammer von 200 m. Zum sicheren Einlaufen der größeren Schiffe in den Vorhafen wurde dieser nicht in der eigentümlichen Form der kurzen hummerscherenartig gestalteten Vorhäfen des Neuen- und Kaiserhafens angelegt; derselbe wurde vielmehr unter einem Winkel von ca. 30 Grad stromaufwärts gerichtet angeordnet und ihm eine solche Länge gegeben, daß an seinem kurzen Ufer eine Liegestelle für einen Schnelldampfer am offenen Wasser sich ergab.

Als Verschlußeinrichtungen der Kammerschleuse wurden an den Außenhäuptern die üblichen Stemmtore angewandt, während das Binnenhaupt mit einem für Hafenschleusen bisher noch nicht verwandten Schiebeponton ausgerüstet wurde.

Die Kajen wurden mit Schuppen besetzt, die beträchtlichere Größen erhielten, als die in den alten Hafenanlagen ausgeführten, im übrigen aber hinsichtlich der Ausrüstung des neuen Hafens mit Kränen nach denselben Grundsätzen verfahren, wie sie beim Bau der älteren Häfen zur Geltung gekommen waren, d. h. auf die Aufstellung vieler kleiner Kräne auf den Kajen verzichtet und nur vereinzelte Schwerlastkräne aufgestellt.

Da sämtliche Lloyddampfer mit zweckmäßigen Kränen und sonstigen praktischen Lösch- und Ladegeschirren reichlich ausgerüstet sind und das Löschen der Baumwolle, für welche Bremerhaven der Haupteinfuhrhafen des Kontinents ist, auch aus anderen als Lloyddampfern ohne an Land befindliche Kräne schnell und billig bewerkstelligt wird, so glaubte man sich keiner Rückständigkeit schuldig zu machen, wenn man sich hinsichtlich der Beschaffung von Kränen Schranken auferlegte.

Dagegen wurde die neue Hafenanlage dem Wunsche des Norddeutschen Lloyd entsprechend vom bremischen Staat mit einer Trockendockanlage ausgestattet, um das Docken der großen Dampfer, welche in das dem Lloyd gehörige Trockendock am Neuen Hafen ihrer Größe wegen nicht mehr aufgenommen werden konnten, im Heimathafen bewerkstelligen zu können. Das Trockendock erhielt eine Länge von 230 m, eine mittlere Breite von 28 m, welche das bequeme Einfahren von 25 m breiten Schiffen gestattet, und eine Tiefe an der Einfahrt von 10,76 m und am Ende von 10,46 m über den Kielstapeln bei gewöhnlichem Hafenwasserstand von + 3,56 m. Bei diesen Abmessungen gestattete das Trockendock, welches den Namen „Kaiserdock“ erhielt, die Aufnahme von 216 m langen Schiffen (über Deck gemessen) und gleichzeitig das Herausziehen der Schraubenwellen solcher Schiffe aus dem Schiffskörper innerhalb des Docks, während im Falle, daß letzteres nicht notwendig ist, Schiffe von 228 m Länge (über Deck gemessen) gedockt werden können.

Die Eröffnung der neuen Hafenanlagen, deren Bau 5 Jahre in Anspruch genommen hatte, fand im Jahre 1897 statt und fiel zusammen mit einem außerordentlichen Aufschwung der Schiffahrt infolge günstiger wirtschaftlicher Verhältnisse, welche auch zu einem regen Wettbewerb mit den englischen Schiffahrtsgesellschaften und der Hamburg-Amerika Linie hinsichtlich der Schnelligkeit und Größe der Schnelldampfer führte.

Kurze Zeit nach Inbetriebnahme der neuen Hafenanlagen erschienen dem Norddeutschen Lloyd und anderen Gesellschaften gehörige Schnelldampfer in Bremerhaven, deren Länge die Länge der Kaiserschleuse bereits überschritt, und als zu Beginn des neuen Jahrhunderts ein Stillstand in dieser Entwickelung nicht eintrat, vielmehr die Erbauung großer Turbinendampfer in England zu neuen größeren Schiffbauten anspornte, trat der Norddeutsche Lloyd erneut an den bremischen Staat wegen Erweiterung der Bremerhavener Hafenanlagen heran.

Nach nahezu 4jährigen Verhandlungen mit Preußen, welche mehrfach auf dem Punkte waren, von Bremen wegen zu hoch gestellter Forderungen abgebrochen zu werden, gelang es diesem endlich, zwecks Ausführung der vom Lloyd gewünschten Bauten und auch um für zukünftige Bauten sich des Besitzes eines großen Areals zu versichern, die Preußische Regierung und die gesetzgebenden Körperschaften Preußens zu bestimmen, daß sie an Bremen ein Gebiet von 548,6 ha mit allen Hoheitsrechten abtraten, und wurden nun die Pläne für eine Hafenanlage aufgestellt, welche in großen Zügen den Bedürfnissen entsprechen sollte, die innerhalb von 50 Jahren bei weiterer günstiger Entwickelung der Schiffahrt sich herausstellen würden.

Die Kosten der gesamten Hafenanlagen wurden überschlägig zu 110 Millionen Mark ermittelt, zunächst aber nur die Ausführung eines großen Stücks dieses Planes ins Auge gefaßt, welches sich in 12 Jahren mit einem Kostenaufwand von 45 Millionen bewerkstelligen lassen würde.

Zu diesem Planstück gehörte in erster Linie die Erbauung eines neuen großen Trockendocks von 35 m Breite, in welchem 250 m lange Doppelschraubendampfer sich trockenlegen und gleichzeitig die Schraubenwelle aus dem Schiffskörper sich herausziehen lassen, die Erbauung einer neuen, großen Schleuse von nicht weniger als 35 m Breite und 250 m Kammerlänge, deren genaue Abmessungen zunächst aber offen gelassen wurden, sowie die Erbauung von zahlreichen Liegestellen am neuen Hafenbecken.

which had meanwhile been built to enter the harbor, the longitudinal axis of which was vertically opposed to that of the lock. But as these express steamers, the introduction of which marked a most brilliant business period for the Norddeutscher Lloyd, continued to increase in size, and the Bremen Government was unable to undertake the building of new harbors, owing to other equally urgent tasks, the principal one of which was the correction of the Lower Weser, the Norddeutscher Lloyd transferred their express steamer service from Bremerhaven to Nordenham, situated about 9 kilometres up river on the Oldenburg bank of the Weser, where the steamers could be berthed at iron piers in the open river.

This state of things, which had involved great additional expenses for the Norddeutscher Lloyd, came to an end in 1897, when a new harbor, meeting in its dimensions and arrangements all the requirements of that time, was opened at Bremerhaven.

The Senate of Bremen had hesitated longer this time in complying with the requests of the Norddeutscher Lloyd regarding an up-to-date improvement of the Bremerhaven harbors.

With a view to making the harbor of the city of Bremen accessible for larger-sized ships, a correction of the Lower Weser between Bremen and Bremerhaven — a reach of over 60 kilometres— had been begun in the 'Eighties, and before expending further large sums on the extension of the Bremerhaven harbors, the Bremen Government resolved to await the success of the river correction, an undertaking that was regarded by many as unlikely to be profitable. When, however, the success of this enterprise manifested itself at the end of the 'Eighties and already at that time ships drawing 5 metres were able to reach Bremen City, the above-mentioned enlargement of the harbors at Bremerhaven was likewise taken in hand.

Below the Kaiser Harbor, and in direct connection with the same, a large harbor basin was constructed and connected with the river Weser by a chamber sluice.

As a basis for the dimensions of the harbor and its working facilities a steamer of a length of 200 metres, with a maximum width of 25 metres, and a draught of 9 metres was accepted, and accordingly the chamber sluice — known as the "Great Kaiser Sluice"— was given a width of 28 metres, a depth of 10,56 metres below ordinary high water, the length of the sluice chamber being 200 metres. In order to insure the safe entrance of the larger ships into the outer basin, the latter was not given the peculiar shape, resembling the claws of a lobster, of the short outer basins of the New Harbor and the Old Harbor, but was located at an angle of about 30^0 in an up-river direction and obtained a length sufficiently extensive to allow of a berthing place for an express steamer on the open water frontage.

For the closing of the chamber sluice the usual cheek gates were employed for the outer bays, whereas the inner bay was fitted with a sliding caisson, a contrivance not used theretofore for harbor sluices.

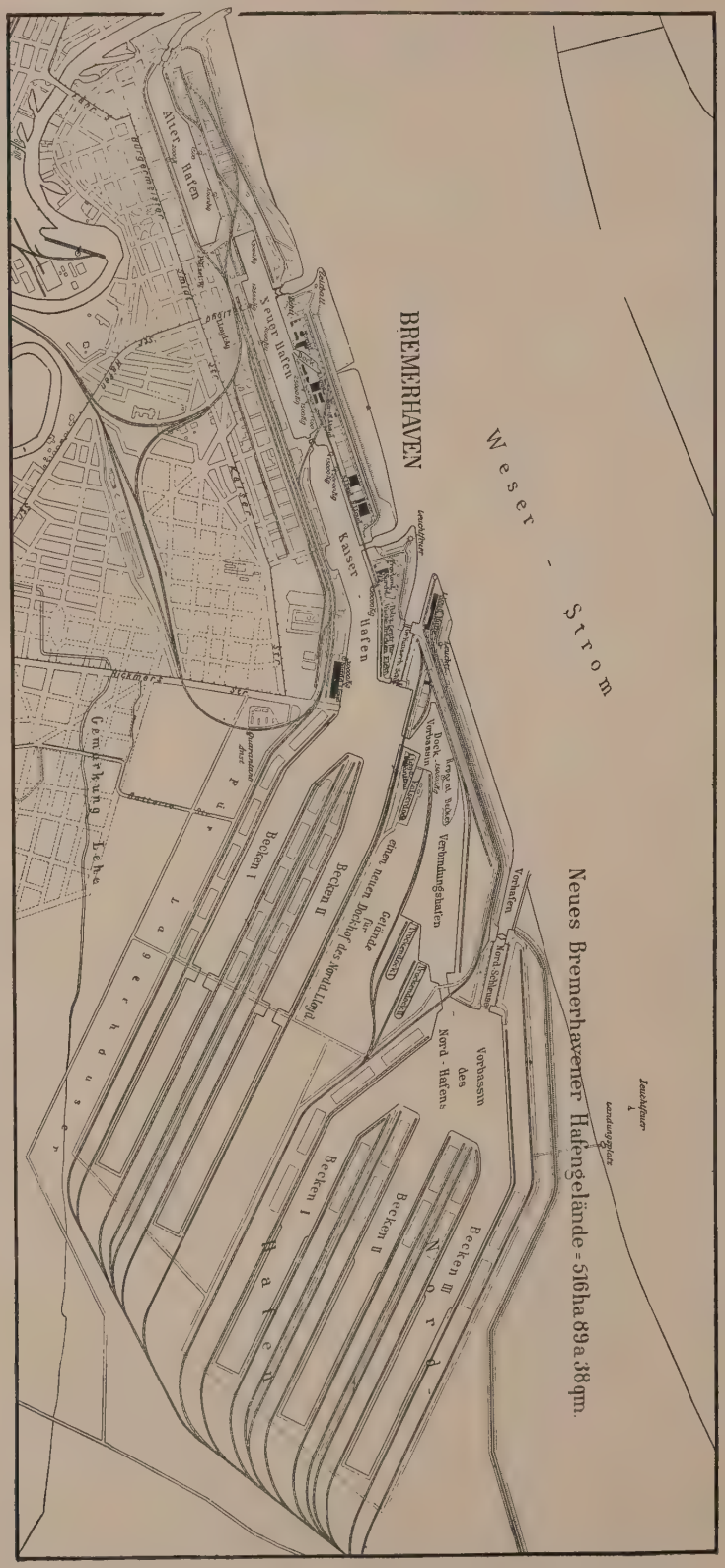
On the quays, sheds of a considerably larger size than those of the older harbors were built; but as regards cranes, these were distributed on the same principle as in the case of the older harbors, viz., instead of a large number of small cranes a limited number of cranes of a great lifting capacity were provided.

As every one of the Lloyd steamers is amply equipped with powerful cranes and other suitable lifting tackle for the handling of cargo, and as, moreover, the discharging of cotton, for which Bremerhaven is the chief import harbor of the Continent, is quickly and cheaply effected also from other than Lloyd steamers, the responsible authorities throught themselves justified in limiting the number of cranes without laying themselves open to the blame of being short-sighted.

On the other hand, the new harbor was fitted at the request of the Norddeutscher Lloyd with a dry dock of such dimensions as to allow of the docking at the home port of the big steamers for which the dry dock of the Norddeutscher Lloyd at the New Harbor had become too small. This dry dock was given a length of 230 metres, a mean width of 28 metres permitting the comfortable entrance of ships of a width of 25 metres, and a depth of 10,76 metres at the entrance and of 10,46 at the end, reckoning an average water mark of + 3,56 in the harbor. With these dimensions the dry dock, which received the name of "Kaiser Dock", was able to admit ships of a length of 216 metres (measured over deck), and at the same time permitted the drawing-out of the propeller shafts of such ships within the dock; in cases where this is not necessary, ships of a length of 228 metres can be docked.

The inauguration of the new harbor, over the construction of which five years had elapsed, took place in 1897 and coincided with an extraordinary rise in the shipping trade owing to favorable economic conditions, which also led to a keen competition with English steamship companies and the Hamburg-American Line for the pre-eminency in the speed and size of express steamers.

However, a short while after the opening of the new harbor there appeared in Bremerhaven waters express steamers belonging to the Norddeutscher Lloyd and other companies, the length of which already exceeded that of the Kaiser Sluice, and as there was no standstill to be expected, but, on the



Die Hafenanlagen in Bremerhaven, rechts das im Bau befindliche neue Hafengelände.
The Harbors At Bremerhaven, On The Right The New Basins (In Course Of Construction).

Ein neuer großer Rangierbahnhof außerhalb des Hafengebietes wurde geplant und die ganze Ausrüstung der Kajen den weitgehenden Ansprüchen des Verkehrs entsprechend ausgebildet, wobei besonders Gewicht auf die Anlage zahlreicher und günstig gerichteter Eisenbahngeleise gelegt wurde.

Im übrigen wurde aber in allen Einzelheiten nach dem Vorbilde der im Jahre 1897 beendeten Hafenanlagen verfahren und nur, wie schon angedeutet, eine reichere Ausstattung der neuen Häfen mit Kränen ins Auge gefaßt und den Kajeschuppen erheblich größere Abmessungen gegeben als früher.

Gegenwärtig sind von diesen neuesten Anlagen *2* neue Hafenbecken im Anschluß an den Kaiserhafen fertiggestellt, während an dem Trockendock, dessen Ausführung erst nach Herstellung eines neuen Deiches am Ufer der Weser möglich wurde, mit den Erd- und Rammarbeiten begonnen wird.

In reichlich drei Jahren wird das Trockendock und in neun Jahren die neue Schleuse mit den sich anschließenden Hafenbecken fertiggestellt sein, falls nicht die Verhältnisse ein schnelleres Tempo notwendig machen sollten.

Der nebenstehende Plan gibt eine Darstellung der Hafen-Anlagen von Bremerhaven, wie sie den letzten Verhandlungen mit Preußen wegen Abtretung von Baugelände an den bremischen Staat zugrunde gelegen haben. Er gibt zu gleicher Zeit eine Uebersicht über die älteren Hafenanlagen Bremerhavens.

Bemerkt muß hierbei indessen werden, daß schon jetzt in den Einzelheiten des neuen Planes Aenderungen notwendig geworden sind, die gegenüber der Allgemeindisposition allerdings von erheblicher Bedeutung nicht sind.

Regierungsbaumeister Beck,
Bremerhaven.

contrary, the appearance in England of large turbine steamers led to the construction of still larger ships, the Norddeutscher Lloyd, at the beginning of the present century, again approached the Senate of Bremen with respect to a further enlargement of the harbors at Bremerhaven.

After negotiations with Prussia which extended over nearly four years and had been several times on the point of being broken off by Bremen owing to Prussia's exhorbitant demands, Bremen at last succeeded in persuading the Prussian Government and the respective legislative bodies to cede to Bremen an area of 548,6 hectares, with all sovereign rights, for the construction of the harbor facilities required by the Norddeutscher Lloyd, and for further enlargements that might become necessary in the course of time. This having been achieved, plans were designed for new harbors that were to answer on a large scale any requirements that might arise through the further favorable development of shipping during the next fifty years.

The cost of construction for the whole of these harbors was roughly estimated at 110 000 000 marks; but for the present the execution of only part of these plans was decided upon, covering an area the construction of which could be completed within twelve years at an expense of 45 million marks.

Principal features of this project were the construction of a large dry dock of a width of 35 metres, allowing of the docking of twin-screw steamers of a length of 250 metres and the drawing-out of their propeller shafts; the building of a large new sluice of not less than 35 metres' width and a length of the chamber of 250 metres, the precise measurements being left open to alteration, and, lastly, the construction of numerous berthing places along the basins of the new harbors.

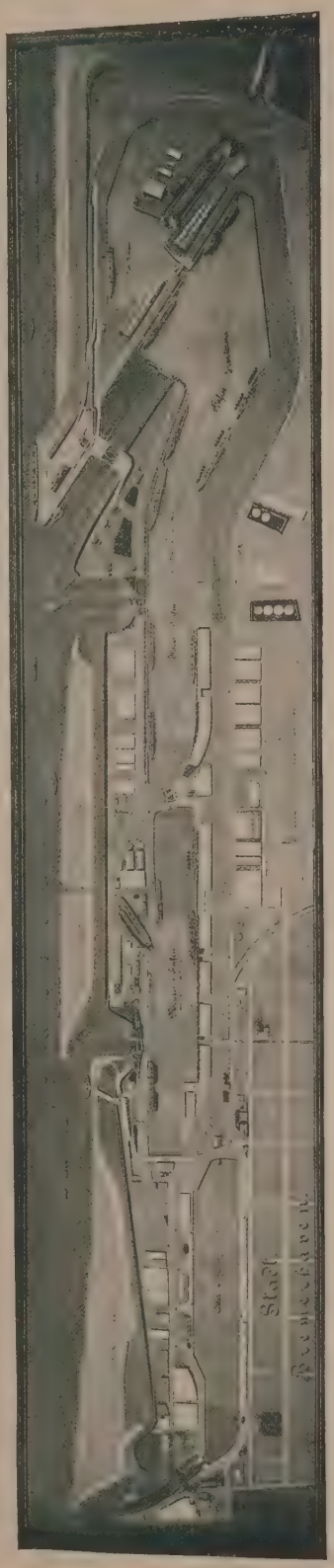
The plans provided furthermore for a large shunting station outside the harbor, as also for the most up-to-date equipment of the wharves, special provision being made for the construction of a large number of suitably arranged railway lines.

For the rest the harbors completed in 1897 were taken for a model, the improvements contemplated for the new harbors chiefly consisting, as has been said above, in a larger supply of cranes and a considerable increase in the size of the warehouses.

Of these latest harbors two new basins, connecting with the Kaiser Harbor, have been completed, whilst for the dry dock, which could not be built until after the erection of a new dyke on the bank of the Weser, the work of excavating and piling has just begun.

In little over three years the dry dock will be completed for service, and within nine years the new lock with the adjoining basin is expected to be finished, unless conditions necessitate a quicker completion.

Regierungs-Baumeister Beck, Bremerhaven.



The Harbors At Bremerhaven. (See Also Plan Of The New Harbors In Course Of Construction.)
Die Hafenanlagen von Bremerhaven. (Siehe auch Plan der im Bau befindlichen neuen Häfen).

Moderne Dockanlagen.

Wenn ein moderner Hafen allen Ansprüchen, welche Schiffahrt, Handel und Verkehr an ihn stellen, genügen soll, so gehören zu seiner Ausrüstung nicht nur alle Einrichtungen, welche innerhalb der denkbar kürzesten Zeit den Schiffen das Löschen und Laden ermöglichen, sondern auch Anstalten, in denen diese jederzeit die so häufig vorkommenden Reparaturen vornehmen lassen können; denn naturgemäß sind die Betriebskosten höher, wenn das Schiff nicht darauf rechnen kann, in seinem Heimatshafen selbst Gelegenheit zur Ausbesserung seiner Schäden zu finden, sondern vielmehr zu diesem Zweck noch eine Zwischenreise ausführen muß.

Reparaturen an allen Teilen des Schiffes, welche über Wasser liegen, erfordern naturgemäß keine besonderen Einrichtungen, anders verhält es sich jedoch mit den Arbeiten, welche an den unter Wasser liegenden Schiffsteilen ausgeführt werden müssen. Kleinere derartige Schäden werden sich in vielen Fällen durch Taucher beseitigen lassen, größere Arbeiten, wie Reparaturen an den Schraubenflügeln, Erneuerung des Anstriches, Dichtung eines Leckes u. a., werden stets ein vorheriges Trockenlegen des Schiffes erfordern.

Hölzernes Schwimmdock, das älteste im preußischen Staate.
Wooden Floating Dock, The Oldest In Prussia
(J. W. Klawitter, Danzig.)

In der einfachsten Weise geschieht dies im buchstäblichen Sinne an solchen Orten, wo starke Ebbe und Flut herrscht, indem sich Segelschiffe und kleinere Dampfer bei abfallendem Wasser am Ufer oder an seichten Stellen auf das Watt setzen und dann bei Ebbe trocken fallen lassen. Während des Abfallens des Wassers werden die Fahrzeuge seitlich abgestützt und repariert. Bei steigendem Wasser werden sie von selbst wieder flott. Es ist dies ein Verfahren, welches auch an der Nordsee noch vielfach üblich ist, um an kleinen Dampfern die Schrauben nachzusehen. Ein anderes Mittel, um Bodenreparaturen auszuführen, das jetzt allerdings schon beinahe der Geschichte angehört, bietet das Kielholen. Es besteht darin, daß man die Schiffe in Häfen von wenig wechselndem Wasserstande an sogenannten Kielholplätzen unter der Zuhilfenahme von Flaschenzügen auf die Seite legt, so daß der Kiel über Wasser tritt und es möglich wird, das halbe Schiff genau zu untersuchen und auszubessern. Dieses Verfahren war hauptsächlich bei hölzernen Segelschiffen in Gebrauch und kommt jetzt nur noch wenig zur Anwendung, da die Segelschiffahrt mehr und mehr in den Hintergrund tritt und die größeren Segelschiffe jetzt die später zu erwähnenden Einrichtungen, wie Schwimmdock und Trockendock aufsuchen, welche ihnen größere Sicherheit gegen Deformationen bieten, die beim Kielholen nur zu leicht eintreten können.

Auch das Trockenlegen von Schiffen dadurch, daß man sie auf Hellinge oder Helgen aufzieht, ist mehr und mehr aus der Mode gekommen und kommt nur noch für kleine Schiffe in Betracht.

Unter Helling oder Helgen versteht man eine am Ufer angeordnete, ins Wasser hinabreichende geneigte Ebene, auf der das Schiff auf hölzernen oder steinernen Unterlagen unter Anwendung von Schlitten oder Wagen (Patentslip) mittels starker Winden durch Menschen- oder Dampfkraft aufs Trockene gezogen wird.

Modern Docks.

When a modern harbour has to meet all demands which are made by navigation, trade and traffic, its equipment must comprise not only all means for enabling the ships to be loaded and unloaded in the shortest time possible, but also docks wherein parts of the ship can undergo repair, which is of frequent occurrence; it is obvious that the working expenses are higher when the vessel cannot rely on undergoing repair at its port of registry and must make an additional voyage for that purpose.

It is true that no special means are required for repairing parts of the vessel which are situated above water, but the case is different with regard to the repairs to be done to parts of the vessel which are submerged.

Slightly damaged parts can sometimes be repaired by divers, but other work, such as repairing the propeller blades, renewing the composition for the bottom of the ship, caulking a leak, etc., will always require the vessel to be previously drydocked.

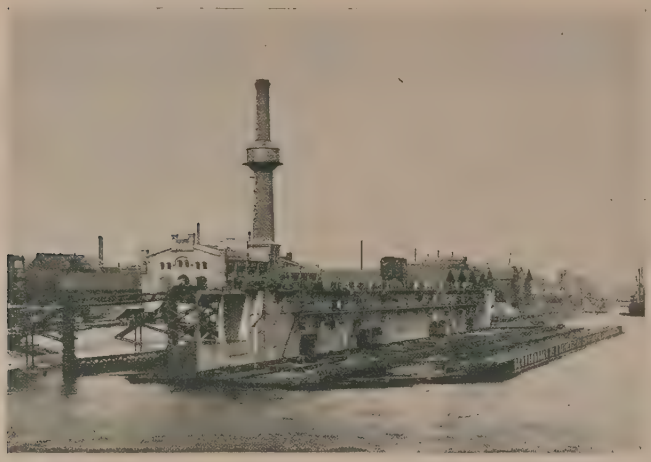
This may be effected in a very simple manner at such places where a strong ebb and flow prevails, in that sailing vessels and small steamers at ebb-tide are put ashore or on a flat bank in shallow places and then beached. During the ebb-tide, the vessels are laterally propped and repaired. They float themselves at rising tide. This method is also frequently adopted on the North Sea in order to examine the propellers on small steamers. Another method of repairing ships' bottoms, which is practically on record, is afforded by careenage. This method consists in careening the vessels at ports with slightly varying water-level on so-called careening beaches, so that the keel is above water and it is possible to carefully examine and repair one half of the vessel. This method was chiefly adopted for wooden sailing vessels and is now seldom employed, as sailing is receding more and more into the background and the larger sailing vessels now look for the arrangements—to be alluded to later on—namely, the floating dock and dry dock, which afford them greater safety against deformation which may easily occur during careenage.

The Old Dry Dock Of The Norddeutscher Lloyd At Bremerhaven.
Das alte Trockendock des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven.

The dry-docking of ships by pulling them up slips or slipways is also getting gradually out of use and is now only adopted for small vessels.

A slip or slipway implies an incline situated on the shore and extending into the water. The vessel is pulled up this incline on wooden or stone supports with the aid of cradles (patent slip) and by means of strong winches by human or steam power.

As compared with these comparatively primitive arrangements, the modern repairing systems meet all demands with respect to rapidity and safety of drydocking and are not affected by wind, weather and water-levels; these systems comprise the floating



Schwimmdock, sogenanntes Off Shore Dock. — Off Shore Dock (11000 T).
(Reiherstieg Schiffswerfte und Maschinentabrik, Hamburg.)

Diesen verhältnismäßig primitiven Einrichtungen gegenüber stehen die modernen Reparaturanstalten, welche alle Anforderungen an die Schnelligkeit und Sicherheit der Trockenlegung erfüllen und frei sind von den Einflüssen, welche Wind, Wetter und Wasserstände ausüben; es sind dies die Schwimmdocks und die Trockendocks, ohne welche heutzutage größere Häfen kaum mehr denkbar sind.

Die Schwimmdocks bestehen in der Regel aus einem allseitig geschlossenen Kasten (Ponton) als Boden, auf welchen auf jeder Seite ein Kasten als Seitenwand aufgesetzt ist, während die Vorder- und Hinterfront frei bleibt. Das Ganze hat also einen ⊔ förmigen Querschnitt. Dieses Bauwerk — neuerdings nur noch aus Eisen oder aus Eisen in Verbindung mit Holz (Kompositdock) hergestellt — ist schwimmend im Wasser verankert. Soll ein Schiff gedockt werden, so wird in das Bodenponton Wasser eingelassen und das Dock dadurch zum Sinken gebracht. Nunmehr ist es dem Schiffe möglich, an einer der Stirnseiten zwischen die Seitenwände einzufahren. Ist dies geschehen, pumpt man das Wasser aus dem Boden wieder aus, das Dock bekommt Auftrieb und hebt das nach den Seitenwänden hin abgestützte Fahrzeug aus dem Wasser. Derartige Schwimmdocks sind in der ganzen Welt in den verschiedensten Abmessungen im Gebrauch und bewähren sich vorzüglich.

Ein Trockendock ist ein meist aus Mauerwerk oder Holz am Ufer hergestellter Trog, dessen Oberkante in Geländehöhe und dessen Boden um etwas mehr unter dem Wasserspiegel liegt, als der Tiefgang desjenigen größten Fahrzeuges beträgt, welches noch in ihm gedockt werden soll. Die eine Schmalseite ist mit einem Tor oder einem Ponton verschlossen. Wird dieses Dock durch einen Umlauf voll Wasser gelassen und dann der Verschluß geöffnet, so kann ein Schiff einfahren. Nachdem das Tor wieder geschlossen ist, wird das Wasser aus dem Dock ausgepumpt, das Schiff setzt sich auf den Boden auf und ist trocken gelegt.

Der Streit darum, welche Art der Docks die bessere sei, die Trockendocks oder die Schwimmdocks, ist gerade in der letzten Zeit besonders heftig entbrannt. Es ist hier jedoch nicht der Ort, näher auf diese Frage einzugehen, welche sich auch prinzipiell ein für allemal wohl nicht entscheiden läßt. Das Richtige wird immer sein, im einzelnen Falle genaue Erwägungen und Berechnungen anzustellen über die Baukosten der beiden Dockarten, die baulichen Unterhaltungskosten, die Betriebskosten, die Leistungsfähigkeit, die Betriebssicherheit, die Lebensdauer und ähnliches mehr. Eine besondere Bedeutung wird auch immer die Platzfrage beanspruchen.

An der Unterweser, wo in früheren Zeiten das Aufschleppen der Schiffe auf Hellinge und das Kielholen eine erhebliche Rolle gespielt hat, kommen neuerdings fast ausschließlich Schwimmdocks und Trokkendocks zur Anwendung; Schwimmdocks in Bremen, unter den dort bestehenden eigentümlichen Verhältnissen, Trockendocks in Bremerhaven und Geestemünde, wo sich die Entwicklung des Trockendocks aus den einfachsten Formen bis zur vollendetsten Gestalt noch jetzt an bestehenden Bauwerken verfolgen läßt.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Gestaltung der Trockendocks an der Unterweser hat der Norddeutsche Lloyd mit seinen Ansprüchen für die Bedürfnisse seiner Schiffahrt ausgeübt.

Schon kurze Zeit nach seiner Gründung im Jahre 1857 begann der Norddeutsche Lloyd mit dem Bau

Ansicht eines „Off Shore"-Docks mit Dampfer.
View Of An Off Shore Dock With Steamer.

docks and the dry docks, and large harbours without the same can hardly be imagined at the present day.

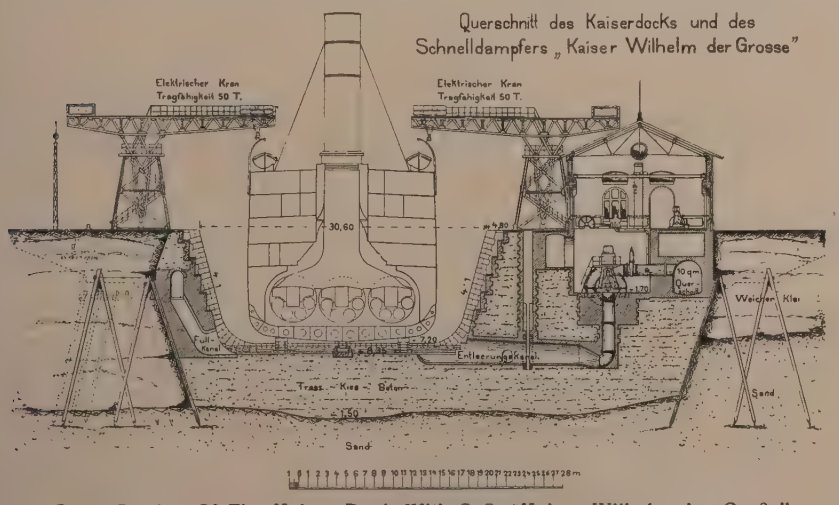
The floating docks generally consist of a box (caisson) closed on all sides and forming the bottom on which boxes are mounted as side walls, whilst the front and back remain open. The whole is thus of U-shaped cross-section. This structure, which is now only made of iron or cast iron and wood combined (composite dock) is anchored in the water. When a vessel is to be docked, water is let into the bottom caisson, whereby the dock is lowered. It is now possible for the vessel to pass at one of the ends between the side walls. When this is done, the water is pumped out of the bottom caisson again, the dock becomes buoyant and raises the vessel out of the water, after it has been shored off towards the side walls. Such floating docks are in use in the whole world in various dimensions and have proved satisfactory in every respect.

The Kaiser Dock At Bremerhaven. — Das Kaiserdock in Bremerhaven.

A dry dock generally consists of a trough made on shore of masonry or wood, the upper edge of which is on a level with the ground and the bottom situated under the water-level to an extent slightly more than the draught of the largest vessel to be docked therein. The one narrow side is closed by a gate or a caisson. When this dock is filled with water, the vessel may pass into it. After the gate is closed again, the water is pumped out of the dock, the vessel settles and is laid dry.

The dispute as to what type of dock is the better one, viz., the dry dock or the floating dock, has become hotter and hotter with in recent times. We cannot, however, deal with this question here, as it will hardly ever be decided on principle. The correct course to pursue will be to carefully consider and calculate in each particular case the building expenses of both types of docks, the costs of maintenance, the working expenses, the efficiency, the safety of working, durability, etc. The question of location will also always claim special importance.

On the Lower Weser, where formerly the hauling up of vessels on slips and the careenage played an important part, floating docks and dry docks are now used almost exclusively; floating docks at Bremen owing to the existing peculiar conditions, dry docks at Bremerhaven, where the development of the dry docks from the simplest forms to the most perfected construction is still obvious from existing structures.



Cross Section Of The Kaiser Dock With S. S. "Kaiser Wilhelm der Große".

einer eigenen Reparaturwerkstelle in Bremen, da die vorhandenen Privatfabriken bei den mannigfachen Anforderungen, welche für die Reparatur der Schiffe gestellt werden mußten, nicht ausreichten.

Das Docken der größeren Schiffe mußte jedoch ebenso wie der Bau derselben zunächst noch in England ausgeführt werden, wo man bereits größere Trockendocks hatte, während die in Bremerhaven und Geestemünde vorhandenen den Ansprüchen des Lloyd nicht genügten.

Von diesen Trockendocks seien zunächst die sogenannten „Muddocks" genannt, welche gewissermaßen die Trockendocks in ihrem Kindesalter darstellen. Es waren dies am Bremerhavener Geesteufer — die Geeste bildet die Grenze zwischen Geestemünde und Bremerhaven — im Außendeichslande liegende umwallte und mit Holzboden versehene Gräben, welche mittels eines Durchstiches mit dem Strome in Verbindung gesetzt wurden. Wenn die Schiffe bei Hochwasser in die Grube eingefahren waren, wurde bei Ebbe, nachdem der größte Teil des Wassers aus dem Dock abgeflossen war, die Zufahrt abgedämmt und der Rest des Wassers durch Pumpen beseitigt. Diese Docks eigneten sich natürlich nur für kleinere wenig tief gehende Fahrzeuge.

Fünfmaster „Preußen" im Kaiserdock zu Bremerhaven.
Five-Master "Preussen" In The Kaiser Dock At Bremerhaven.

Das erste wirklich nach unseren Begriffen als Trockendock zu bezeichnende Dock baute im Jahre 1834 der Werftbesitzer Wencke, ebenfalls am Bremerhavener Ufer der Geeste. Es diente zur Aufnahme von zwei Schiffen nebeneinander und hatte eine Einfahrtsweite von 11 m, eine Drempeltiefe von 4,46 m bei gewöhnlichem Hochwasser und eine Länge an der einen Seite von 34 m, an der anderen von 52 m. Später wurde es verbreitert und auf 58 bezw. 81 m verlängert.

Ein zweites Trockendock wurde einige Jahre nachher in der Nähe des erstgenannten gebaut und hatte ähnliche Abmessungen; ebenso in den fünfziger Jahren zwei Docks auf der Geestemünder Seite. Von sämtlichen Docks war jedoch keines infolge seiner Abmessungen für die größeren Schiffe des Norddeutschen Lloyd brauchbar. Dieser veranlaßte daher den Werftbesitzer Lange zur Erbauung eines größeren Trockendocks am rechten Geesteufer, in welchem im Jahre 1862 als erster Lloyddampfer die „Hansa" trocken gelegt werden konnte, und so wurde dieses Dock neben dem ungefähr um dieselbe Zeit von dem Schiffsbaumeister Ulrichs erbauten von einer ganzen Reihe von Schiffen des Lloyd benutzt. Das Langesche Dock hatte eine Einfahrtsweite von 17,36 m, eine Drempeltiefe unter gewöhnlichem Hochwasser von 5,15 m und eine nutzbare Länge von 107 m. Das Ulrichsche Dock zeigte ähnliche Abmessungen.

Alle diese Trockendocks sind mit massiven, auf Pfahlrost gegründeten Häuptern versehen und im übrigen aus Holz hergestellt. Die beiden letztgenannten mit ihren Werkstätten genügten reichlich ein Jahrzehnt lang den Ansprüchen des Norddeutschen Lloyd und wurden auch von der deutschen Marine, welche bis dahin eigene Docks nicht besaß, zu wiederholten Malen benutzt. Mit der Zeit wurden aber die an der Geeste vorhandenen Anlagen zu klein, auch waren sie wegen des beschränkten Raumes nicht mehr erweiterungsfähig. Dazu kam noch, daß die Wasserverhältnisse des Flusses sehr zu wünschen übrig ließen.

Anfang der siebziger Jahre entschloß sich daher der Lloyd, eigene Docks und Reparaturwerkstätten in Bremerhaven zu errichten. Er machte sich dadurch vollständig unabhängig von den Privatwerften und übte selbst den durchaus nötigen Einfluß auf eine schnelle Fertigstellung der Reparaturen aus. Zur Ausführung dieses Gedankens kaufte er ein größeres Gelände am „Neuen Hafen" in Bremerhaven, und ließ daselbst in den Jahren 1870/71 ein Doppeldock nach dem Vorbilde der Geestedocks mit den dazugehörigen Werkstätten erbauen. Das Dock erhielt eine Einfahrtsweite von 17,20 m bei einer Drempeltiefe von 6,30 m unter mittlerem Hochwasser und erfuhr im Jahre 1881 eine Verlängerung auf 114,29 bezw. 138,67 Meter. Wie die Geestedocks ist auch das Lloyddock mit einem massiven Haupt versehen. Zum Verschluß dient ein eisernes Holzponton. Die Seitenwandungen sind bohlwerksartig aus Holz hergestellt. Der hölzerne Boden ruht auf in den Sand getriebenen Pfählen.

Mit der schon erwähnten Verlängerung des Docks wurde gleichzeitig ein zweites leistungsfähigeres Pumpwerk aufgestellt, durch welches nicht nur ein schnelleres Leerpumpen des Docks erreicht werden sollte, sondern es sollte damit auch das Dock für Schiffe von größerem Tiefgang zugänglich gemacht werden. Man bewerkstelligte dies dadurch, daß der

The Floating Dock Of H. C. Stülcken Sohn, Hamburg, In Tow Of Two Tugs. — Schleppzug des Schwimmdocks für H. C. Stülcken Sohn, Hamburg.

Owing to the demands to be met by its operations, the Norddeutscher Lloyd has largely contributed to the formation of the dry docks on the Lower Weser.

A short time after its establishment in the year 1857, the Norddeutscher Lloyd started to erect its own repairing shop at Bremen, as the existing private factories did not suffice for the manifold demands to be met for repairing the vessels.

The docking of the larger vessels as well as their construction had, however, to be carried out as yet in England, where larger dry docks were already available, whereas those at Bremerhaven and Geestemünde could not meet the demands of the Lloyd.

Of these dry docks, the so-called mud docks may be alluded to, which practically represent the dry docks in their infancy. These were trenches on the Bremerhaven bank of the river Geeste — the Geeste forms the boundary between Geestemünde and Bremerhaven — which were provided with a wooden bottom, walled in the outward embankment and communicating with the river by means of a cutting. If the vessels passed into the trench at high water, the entrance was dammed up at ebb-tide after the greatest part of the water had passed out of the dock and the remainder of the water was removed by pumps. These docks were of course only suitable for smaller vessels which did not draw much water.

The first dock which according to present ideas could really be termed a dry dock, was built in the year 1834 by the shipyard owner Wencke on the Bremerhaven bank of the Geeste. It was adapted to receive two vessels side by side and had an entrance-width of 11 metres, a threshold depth of 4,46 metres at normal high water and a length of 34 metres on one side and 52 metres on the other. It was subsequently widened and extended to 58 and 81 metres respectively.

A few years later, a second dry dock was built in the vicinity of the first-named one and had similar dimensions; in the 'Fifties, two docks were also built on the Geestemünde side. In consequence of their dimensions, none of these docks could be utilized for the larger vessels of the Norddeutscher Lloyd. The latter therefore caused the shipyard owner Lange to build a larger dry dock on the right bank of the Geeste, wherein it was possible to dry-dock the *Hansa*, as the first Lloyd steamer, and thus this dock together with that built by the shipbuilder Ulrichs about the same time was used by a large number of the Lloyd ships. Lange's dock had an entrance-width of 17,36 metres,

Das Trockendock von Joh. C. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde. — Joh. C. Tecklenborg's Dry Dock At Geestemünde.

Wasserstand des „Neuen Hafens", welcher sowohl von dem mit ihm in Verbindung stehenden, nördlich von ihm gelegenen „Kaiserhafen", als auch von der parallel zu den Häfen fließenden Weser durch Schleusentore abgeschlossen ist, durch dieses Pumpwerk um 30 cm aufgepumpt wurde.

Um dieses Dock sind sämtliche Werkstätten gruppiert, deren der Lloyd zur Ausführung der Reparaturen an seinen Fahrzeugen bedarf, und noch heute bildet der Dockhof am „Neuen Hafen" den Mittelpunkt des technischen Betriebes des Lloyd. Hier werden, soweit dies nicht auf den Schiffen selbst geschehen muß, sämtliche reparaturbedürftigen Schiffsteile bearbeitet und dann mittels kleiner Dampfboote den Lloyddampfern, welche im Hafen an der Kaje liegen, zugeführt.

Bis Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts war das auf die beschriebene Weise leistungsfähiger gemachte Dock imstande, die größten der damals im Lloydbesitz befindlichen Schiffe aufzunehmen.

Seit der Einführung der Schnelldampfer jedoch, welche im Jahre 1881 mit der Erbauung der *Elbe* einsetzte, wuchsen die Abmessungen der Schiffe wieder stetig und als im Jahre 1887 der Schnelldampfer *Lahn* mit 136,55 m Länge in Dienst gestellt wurde, wurde das Lloyddock zu klein, so daß nunmehr die größeren Schiffe der Lloydflotte zum Docken wieder nach England geschickt werden mußten, wodurch nicht allein beträchtliche Kosten entstanden, sondern auch ein sicheres Disponieren über diese Schiffe recht schwierig gemacht wurde.

Aus diesem Grunde kam es dem Lloyd sehr gelegen, daß der Bremische Staat Mitte der neunziger Jahre bei Gelegenheit einer Erweiterung der Bremerhavener Hafenanlage auch den Bau eines großen Trockendocks ins Auge faßte. Der Lloyd trat daher schon vor Beginn der Bauarbeiten mit dem Bremischen Staat in Verhandlungen wegen Pachtung und Einrichtung des Docks nach seinen besonderen Wünschen.

Sehr interessant ist es, das Wachstum dieses Docks bei der Projektierung zu verfolgen. Während ursprünglich im Jahre 1892 ein hölzernes Dock von 160 m nutzbarer Länge, 7,3 m nutzbarer Tiefe und 20 m Einfahrtsweite beabsichtigt war, wuchsen diese Masse im Laufe der Verhandlungen mit dem Lloyd und der Kaiserlichen Marine auf eine Länge von 226 m, eine Tiefe von 10,76 m bei gewöhnlichem Hochwasser und rund 30 m Einfahrtsweite in Höhe des Wasserspiegels. Die mehrfachen und bedeutenden Aenderungen erklären sich aus der in den neunziger Jahren einsetzenden rapiden Entwicklung der Schiffsgrößen, welche heutzutage noch nicht ihren Abschluß gefunden hat.

Im Jahre 1892, als der Bau des neuen „Kaiserdocks" beschlossen wurde, hatten die größten Lloyddampfer *Havel* und *Spree* eine Länge von 141,12 m, eine Breite von 15,8 m und einen Tiefgang von 6,78 m, während die jetzigen Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm II.*, welcher 1900 im Bau war, und *Kronprinzessin Cecilie*, welche im Jahre 1907 in Dienst gestellt wurde, eine Länge von 215,5 m, eine Breite von 22 m und einen Tiefgang von 9,3 m aufweisen.

Unter der Annahme, daß die Schraubenwellen bis zu 20 m Länge aus den Sternbüchsen der Schiffe nach hinten herausgezogen werden müssen, was häufig

a threshold depth of 5,15 metres at normal high water and an available length of 107 metres. Ulrich's dock showed similar dimensions.

All these dry docks are provided with solid heads erected on pilings and are otherwise made of wood. The two last-named docks with their workshops amply met the demands of the Norddeutscher Lloyd for a decade and were repeatedly used by the German Navy, which had not then its own docks. In the course of time, however, the installations on the Geeste became too small, and owing to the limited space they could not be enlarged. Moreover, the water conditions left much to be desired.

"R. C. Rickmers", The Largest Sailing Ship In The World, Dry-Docked.
„R. C. Rickmers", das größte Segelschiff der Welt, im Trockendock.
(G. Seebeck A. G., Bremerhaven-Geestemünde.)

At the beginning of the 'Seventies, the Lloyd therefore decided to erect its own docks and repairing shops at Bremerhaven. The company thus became entirely independent of the private shipyards and could do the repairs quickly, which had been a long-felt want. To this end, the Lloyd purchased a large territory on the New Harbor at Bremerhaven and erected there in the years 1870/71 a double-dock after the type of the Geeste docks, with the corresponding workshops. The dock had an entrance-width of 17,20 metres with a threshold depth of 6,30 metres at high water and was extended in the year 1881 to 114,29 and 138,67 metres respectively. The Lloyd dock, like the Geeste docks, is provided with a solid head. An iron caisson is adapted for locking the dock. The side walls are made of timber after the manner of timber walling. The wooden floor bears on piles driven in the sand.

During the said extension of the docks, a second more effective pumping installation was erected, which had for its object not only to more quickly discharge the dock but also to render the latter accessible for vessels with larger draught. This was accomplished by employing the pumping installation for raising the water-level of the New Harbor to the extent of 30 centimetres, the basin being shut off by sluice-gates from the adjoining Kaiser Harbor, situated north thereof, and also from the Weser flowing parallel to the harbours.

This dock is surrounded by all of the workshops which the Lloyd requires for doing the repairs on its vessels, and even to-day the dockyard on the New Harbor forms the centre of the technical working system of the Lloyd. All parts of vessels which are in want of repairs, are attended to here, unless the work can be done on the vessels themselves, and then conveyed by tender to the Lloyd steamers on the quay in the harbour.

Until the end of the 'Eighties of last century, it was possible for the dock, which was made more efficient in the manner described above, to receive the largest vessels then owned by the Lloyd.

Since the adoption of the express steamers, which was started in the year 1881 by the construction of the *Elbe,* the dimensions of the vessels however underwent a constant increase and when the express steamer *Lahn* with 136,55 metres was commissioned for service in the year 1887, the Lloyd dock was too small, so that the larger vessels of the Lloyd fleet had again to be sent to England to be docked, which not only incurred considerable expense but also rendered it difficult to properly dispose of these vessels in regard to sailings.

For this reason, it was of great consequence to the Lloyd that in the middle of the 'Nineties, during

vorkommt, genügt die Länge des Kaiserdocks zur Aufnahme von Schiffen von rd. 216 m Länge über Deck gemessen, wenn man die gegen das Heck zurückstehende Lage der Sternbüchsen und der seitlichen Lagerböcke der Wellen berücksichtigt. Sind keine Wellen herauszuziehen, so reicht das Dock noch für Schiffe von rd. 228 m Länge über Deck gemessen aus.

Das Kaiserdock, welches im Jahre 1898 vollendet wurde, ist im Gegensatz zu den bisher beschriebenen aus Beton und Ziegelmauerwerk hergestellt und wird durch ein eisernes Hebeponton abgeschlossen.

Das Dock hat sich bisher ausgezeichnet bewährt und genügt zurzeit in seinen Abmessungen für die vorhandenen Schiffe, so daß der Lloyd somit vom Auslande unabhängig ist. Um aber auch für die Zukunft gerüstet zu sein, da ein Stillstand in dem Wachsen der Schiffsgrößen noch nicht eingetreten zu sein scheint und das Kaiserdock mit 109 Dockungen im Jahre 1907 der Grenze seiner Leistungsfähigkeit immer näher kommt, wird zurzeit vom bremischen Staat mit dem Bau eines neuen Trockendocks begonnen, welches eine Länge von 260 m, eine Einfahrtbreite von 35,2 m und eine Drempeltiefe von 11,5 m erhalten soll.

Mit diesem Dock, dessen Ausführung im übrigen der bewährten des Kaiserdocks im wesentlichen gleichen soll und dessen Betrieb ebenfalls dem Norddeutschen Lloyd durch Pachtung übertragen werden wird. dürfte auch für die Zukunft dem Norddeutschen Lloyd die erkämpfte Unabhängigkeit bei seinen Schiffsreparaturen gesichert bleiben.

Zentrifugal-Pumpen-Anlage für das Kaiserdock in Bremerhaven.

Die im Jahre 1898 in Bremerhaven zur Aufstellung gekommene *Zentrifugal-Pumpen-Anlage* (Haniel & Lueg-Düsseldorf) dient zur Entleerung des dortigen Kaiserdocks, dessen Wasserinhalt ohne Schiff rund 77 000 cbm beträgt. Dieses Quantum wird von den beiden Hauptpumpen in 2½ Stunden bewältigt, wobei die zu überwindende Förderhöhe von 0 auf 12 m steigt.

Die beiden großen Zentrifugal-Pumpen haben 2500 mm Flügelrad Durchmesser und 1250 mm Rohr Durchmesser und fördern im Mittel je 4,17 cbm Wasser bei einer Umdrehungszahl von rund 130 minutlich. Zum Antrieb dieser Pumpen dienen zwei mit denselben direkt gekuppelte, stehende Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen mit Zylindern von 440 700 und 1100 mm Durchmesser und einem Hube von 600 mm. Die Maschinen arbeiten mit 12 Atm. Dampfdruck und Oberflächen-Kondensation. Zur Regulierung und Verstellung der Umdrehungszahl sind die Maschinen mit Axen-Regulatoren versehen, die zugleich, bei evtl. Abreißen des Wassers in der Saugleitung am Schlusse der Pumpenperiode, ein Durchgehen der Maschinen verhindern.

Zum Niederschlagen des Abdampfes hat jede Maschine ihren eigenen Oberflächen-Kondensator von 120 qm Kühlfläche.

Die Luft- und Kondensatpumpen, welche für beide Kondensatoren gemeinsam sind, werden von einer besonderen auf dem oberen Flur liegenden Ein-Zylinder-Dampfmaschine angetrieben, und zwar die Luftpumpe direkt von der nach hinten verlängerten Dampfzylin-

the extension of the Bremerhaven harbour, the Bremen Government also had in view the erection of a large dry dock. Before the commencement of the building operations, the Lloyd entered into negotiations with the Bremen Government for the purpose of leasing and installing the dock to suit its own wishes.

The development of this dock is very interesting. Whilst originally, in the year 1892, it was intended to build a wooden dock of 160 metres available length, 7,3 metres available depth and 20 metres entrance width, these dimensions increased in the course of the negotiations with the Lloyd and the Imperial Navy to a length of 226 metres, a depth of 10,76 metres at normal high water and an entrance-width of about 30 metres on a level with the water-level. The many important changes are due to the rapid development of ships' dimensions in the 'Nineties which has not yet ceased.

In the year 1892, when it was decided to build the new Kaiser Dock, the largest Lloyd steamers, *Havel* and *Spree,* had a length of 141,12 metres, a breadth of 15,8 metres and a draught of 6,78 metres, whilst the present express steamers *Kaiser Wilhelm II.,* which was in course of erection in 1900, and *Kronprinzessin Cecilie,* commissioned for service in the year 1907, have a length of 215,5 metres, a breadth of 22 metres and a draught of 9,3 metres.

Assuming that the propeller shafts must be withdrawn rearwardly from the stern boxes up to a length of 20 metres, which frequently occurs, the length of the Kaiserdock will be sufficient for receiving vessels with a length of about 216 metres measured over deck when taking the position of the stern boxes and the side pedestals of the shafts into consideration. If no shafts are to be drawn out, the dock will also be sufficient for vessels having a length of about 228 metres measured over deck.

As compared with the docks previously described, the Kaiser Dock, which was completed in the year 1898, is made of concrete and masonry and locked by an iron caisson.

The dock has proved satisfactory in every respect, and its dimensions are at present sufficient for the existing vessels so that the Lloyd is therefore independent of foreign docks. In order to be also equipped for the future, as the dimensions of ships are still undergoing an increase and the Kaiser Dock with 109 dockings in the year 1907 is approaching the limit of its capacity, the Bremen authorities are starting the erection of a new dry dock, which is intended to have a length of 260 metres, an entrance-width of 35,2 metres and a threshold depth of 11,5 metres.

The construction of this dock will be practically the same as that of the Kaiser Dock and the use thereof will also be leased to the Norddeutscher Lloyd, so that the latter will be able to maintain its independence in future with respect to repairing its own ships.

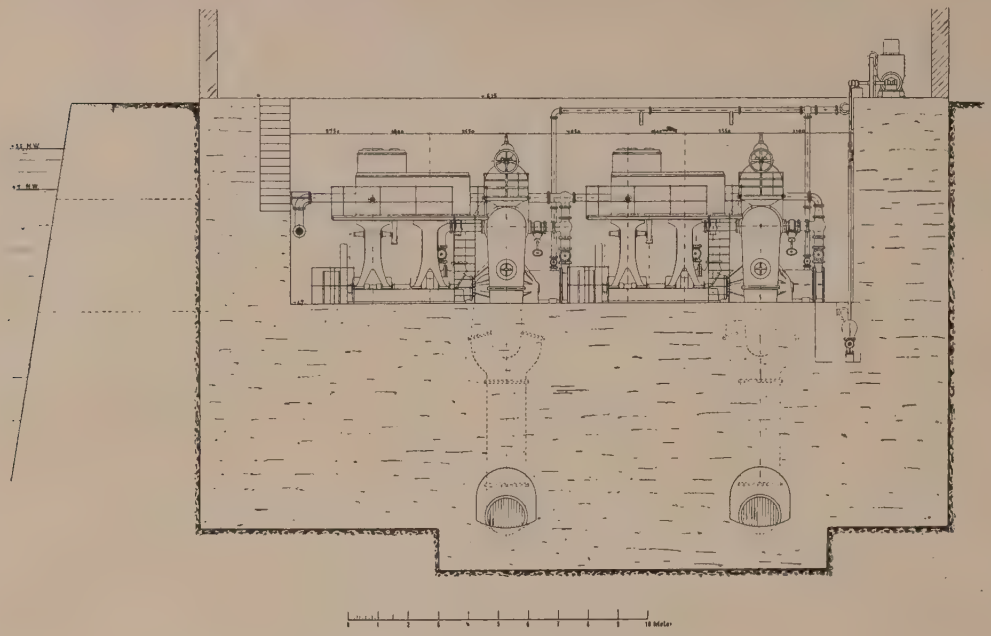
Centrifugal Pump Installation For The Kaiser Dock At Bremerhaven.

The *Centrifugal Pump Installation* (Haniel & Lueg, Düsseldorf) which was erected in Bremerhaven in the year 1898 is adapted to discharge the Kaiserdock there, the water contents of which, without ship, are about 77 000 cubic metres. This quantity is controlled by the two main pumps in 2½ hours, while the raising height of O to be overcome increases to 12 metres.

The two large centrifugal pumps have a fly wheel of 2500 millimetres in diameter and a pipe 1250 millimetres long; they raise on an average 4,17 cubic metres water each at a speed of about 130 revolutions per minute. These pumps are driven by two directly coupled triple expansion steam engines with cylinders of 440, 700 and 1100 millimetres in diameter and a stroke of 600 millimetres. The engines operate with 12 atm. steam pressure and surface condensation. In order to regulate and adjust the speed of the engines, they are fitted with axle regulators which, in the event of the water breaking away in the suction pipe at the end of the pumping period, also prevent a racing of the engines.

For the purpose of condensing the exhaust steam, each engine has its own surface condenser with a cooling area of 120 square metres.

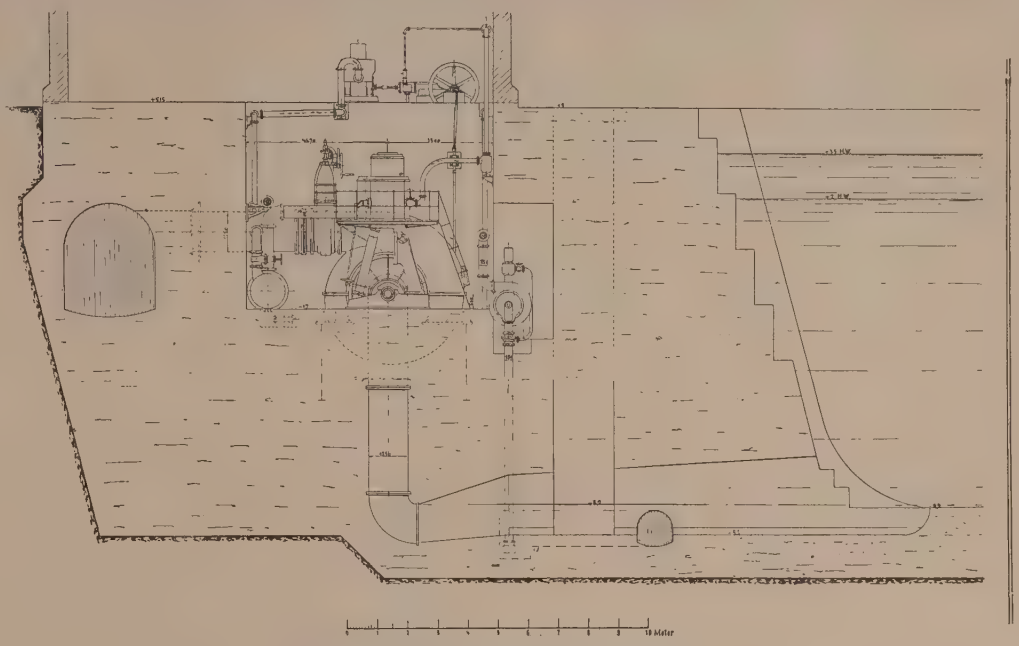
The air and condensate pumps, which are common to both condensers, are driven by a separate single cylinder steam engine fixed on the upper floor; the air pump is driven directly from the rearwardly



Zentrifugal-Pumpen-Anlage für das Kaiserdock in Bremerhaven.

der-Kolbenstange, dagegen liegt die Kondensatpumpe unter dem Flur des Maschinenhauses, damit ihr das warme Kondensatwasser zufließt. Der Antrieb der letzteren erfolgt von einer Gegenkurbel aus durch ein mehrfach geführtes Gestänge. Der Abdampf der Luftpumpenmaschine wird ebenfalls in einen der Oberflächen-Kondensatoren geführt, kann aber auch ins Freie geleitet werden. Das Kühlwasser für die Kondensatoren wird direkt den Druckleitungen der Hauptpumpen entnommen und auch in dieselben wieder zurückgeleitet, so daß eine besondere Zirkulationspumpe entbehrlich wurde. Für den Notfall kann aber auch die Lenzpumpe als Zirkulationspumpe Verwendung finden.

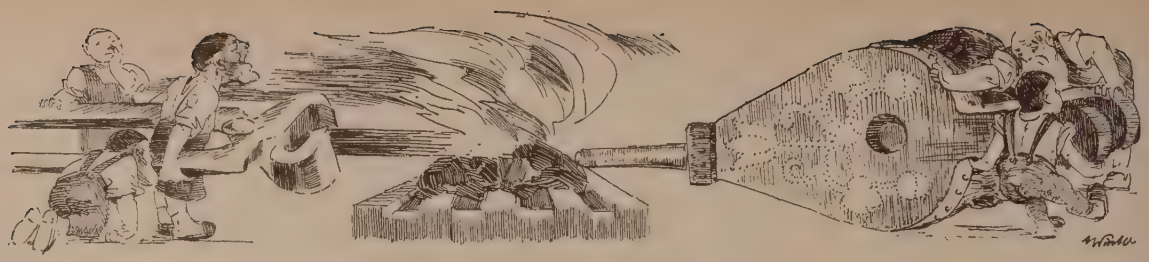
Letztere ist imstande, in der Minute 5 cbm Wasser auf max. 14 m Höhe zu heben und so die Zulaufkanäle im Sumpf völlig trokken zu legen. Der Antrieb derselben erfolgt durch eine direkt angekuppelte stehende Tandem-Verbund-Dampfmaschine mit Kondensation. Auch hier kann der Abdampf, falls nötig, direkt ins Freie geleitet werden. Das Ansaugen und Füllen der Zentrifugalpumpen bei niedrigem Wasserstand im Dock geschieht durch auf den Pumpen angebrachte Dampfstrahlsauger. Zur Entfernung des im Maschinenraum etwa auftretenden Sickerwassers, sowie aller Leck- und Kondenswasser dient ebenfalls ein Dampfstrahl-Elevator.



Centrifugal Pump Installation For The Kaiser Dock At Bremerhaven.

extended steam cylinder piston rod, whereas the condensate pump is located beneath the floor of the engine house in order that the warm condensing water may flow to it. The latter pump is operated from an opposite crank by a multiple rod or lever system. The exhaust steam of the air pump engine is likewise fed to one of the surface condensers but may be also led into the open air. The cooling water for the condensers is taken from the pressure pipes of the main pumps and also re-conveyed thereto, whereby a separate circulating pump is dispensed with. In case of need, the bilge pump may also be used as circulating pump.

The latter is capable of raising 5 cubic metres water per minute to a maximum height of 14 metres and of completely draining the supply channels. The pump is driven by a directly coupled vertical twin compound steam engine with condensation. In this case also, the exhaust steam may, if necessary, be led into the open air. The suction and filling of the centrifugal pumps at a low water level in the dock is effected by a steam-jet suction device provided on the pumps. A steam-jet elevator is provided for removing all dropping and condensing water and any trickling water in the engine room.



Der technische Betrieb in Bremerhaven.

Schon seit seiner Gründung betrachtete der Norddeutsche Lloyd es als einen wesentlichen Zweck seiner Betriebe, eigene Reparaturwerkstätten zu schaffen, um bei der von vornherein erwarteten Steigerung des Betriebes nach Möglichkeit seine Unabhängigkeit zu wahren. Bis zur Gegenwart haben diese Reparaturwerkstätten sich so ausgewachsen, daß sie die Bedeutung einer großen Schiffswerft gewonnen haben. Die letzten Jahre haben es sogar als nützlich erscheinen lassen, einen Teil der Betriebe abzuzweigen und, unter dem Namen der *Norddeutschen Maschinen- und Armaturenfabrik,* zwar im Zusammenhang mit dem Lloyd zu belassen, im übrigen aber auf eigene Füße zu stellen.

Hervorgegangen sind die mächtigen Betriebe der Gegenwart aus den kleinen Anfängen der Reparaturwerkstätte in Bremen selbst. Aufgabe und Zweck dieser Reparaturwerkstätte, die im Gründungsjahre des Lloyd errichtet wurde, war es, sämtliche Reparaturen an den damaligen Schiffen des Lloyd auszuführen. Später, und zwar infolge der Errichtung der Reparaturwerkstätten in Bremerhaven, ist der Geschäftsumfang der Bremer Werkstätten auf die Arbeiten an den Flußdampfern und Leichterfahrzeugen beschränkt worden. Immerhin umfaßten diese Reparaturwerkstätten: eine Maschinenbau-Werkstatt mit Drehbänken, Hobelmaschinen, Bohr- und Schraubenschneidemaschinen; eine Kesselschmiede mit Scheren, Loch- und Bohrmaschinen, Blechwalze, Glühofen und Schmiedefeuern; eine Werkstatt der Zimmerleute mit Helgen und Krananlage. Die Helgenanlagen, auf welchen die Dampfer und Schleppkähne zur Reparatur und Bodenreinigung aufgezogen wurden, bestand aus 18 Helgen, dieselben reichten etwa 22 m in den Hafen hinein, so daß bei gewöhnlichem Hochwasser Schiffe von etwa 1,5 m Tiefgang aufgezogen werden konnten. Das Heraufziehen der Schiffe geschah in früheren Jahren durch Gangspille, welche durch Menschenkräfte in Bewegung gesetzt wurden. Im Jahre 1889 ist die Helgenanlage für Dampfbetrieb eingerichtet worden. Eine Dampfmaschine von 15 Pferdestärken trieb vermittelst Schneckenräder und Schnecken neun Spillwinden; um die Köpfe der Winden wurden die Ketten von mächtigen Flaschenzügen genommen. Letztere waren an den Schlitten befestigt, welche zur Aufnahme des Schiffes dienten. Der am Bollwerk stehende Kran von 30 000 kg Tragfähigkeit diente zur Herausnahme der Kessel und schwerer Maschinenteile aus den Schiffen. Ferner umfaßten die Reparaturwerkstätten die Schiffs- und Maschinenschmiede, die Maler-, Tischler- und Segelmacherwerkstätten.

Die Errichtung der mächtigen Anlagen in Bremerhaven erfolgte bereits zwölf Jahre nach der Gründung des Lloyd, im Jahre 1869; ihr folgte im Jahre 1872 der Bau des ersten Trockendocks.

The Mechanical Workshops At Bremerhaven.

Even at the time of its establishment, the Norddeutscher Lloyd considered the erection of its own repairing shops as forming an essential object of its working organisation so as to maintain its independence as far as possible during the development of the former, which was expected from the very outset. Up to the present, the development of these repairing shops is such that they have attained the importance of a shipyard. During the last few years, it has even been considered advisable to branch off a part of the technical operations under the name of the *Norddeutsche Maschinen- & Armaturenfabrik,* which is still in connection with the Lloyd but otherwise self-dependent.

The vast industries of the present have developed from the small beginnings of the repairing shops at Bremen. These repairing shops, which were erected in the year of the establishment of the Lloyd, had for their object to attend to all repairs on the existing ships of the Lloyd. Subsequently and owing to the erection of the repairing shops at Bremerhaven, the sphere of activity of the workshops at Bremen was limited to the repairs on the river steamers and lighters. These repairing shops nevertheless comprised: a machine erecting workshop with lathes, shaping machines, boring and screw cutting machines, a boiler forge with shearing, punching and drilling machines, plate roll, annealing furnace and forges, a carpenter's workshop with building slips and crane. The slipway arrangement, on which the steamers and tugboats were pulled up for repairs and cleaning the bottom, comprised 18 slips, which extended to about 22 metres in the harbour, so that in the case of ordinary high water, it was possible to pull up ships with a draught of about 1,5 metre. The pulling up of the ships was effected in former years by capstans which were set in motion by human power. The building slip installation for steam power was erected in the year 1889. A steam engine of 15 HP operated nine capstan winches by means of worm wheels and worms; the chains around the heads of the winches were taken from huge sets of pulleys. The latter were secured to the cradles for receiving the vessel. The crane of 30 000 kilos carrying capacity fixed on the bulwark was adapted to remove the boilers and heavy machine parts from the vessels. Furthermore, the repairing shops comprised the ship's and machine forges, the painter's, joiner's and sail-maker's workshops.

The erection of the extensive installations in Bremerhaven was carried out in the year 1869, twelve years after the establishment of the Lloyd; the construction of the first dry dock took place in the year 1872.

Die Art des Dockbetriebes, darunter auch die Zeitdauer, welche für das Docken der Dampfer durchschnittlich erforderlich ist, ist von besonderem Interesse.

Falls einer der Lloyddampfer in das Trockendock legen soll, so legt das Schiff unter Führung eines Hafenlotsen mit eigener Maschinenkraft und mit Hilfe von Schleppdampfern oder nur mit Hilfe von Schleppdampfern in dasselbe hinein; nachdem der betreffende Dampfer in genaue Lage gebracht und das Dockschiff geschlossen ist, wird das Dock durch mächtige Pumpen in zwei Stunden leergepumpt. Das Kaiserdock enthält ca. 75 000 bis 80 000 cbm Wasser, es hat zwei Pumpen, welche jede 14 000 cbm pro Stunde bewältigen und ist seit dem Jahre 1899 in Betrieb. Durch die vorzüglichen Einrichtungen können die größten deutschen Dampfer nach Ankunft auf der Weser, innerhalb 24 Stunden, in das Trockendock legen, den Boden reinigen und streichen und das Trockendock wieder verlassen. Der gesamte Dockbetrieb, sowie die auszuführenden Arbeiten daselbst, untersteht dem technischen Betriebe.

In der Zimmerei. In The Carpenters' Shop.

Zu dem technischen Betriebe gehören auch die ausgedehnten Werkstatt-Anlagen und die Trockendocks.

Die Gründung dieser Werkstätten erfolgte im Jahre 1869 gleichzeitig mit dem Bau eines Trockendocks, welches 1872 in Betrieb genommen wurde; diese Anlagen befinden sich an der Westseite Bremerhavens zwischen den Häfen und dem Weserdeiche und sind durch Erweiterungen und Neubauten in den letzten Jahren zu bedeutender Leistungsfähigkeit gebracht worden.

Die Arbeiten in der Abteilung Maschinenfabrik und Modelltischlerei bestehen im wesentlichen darin, im Betriebe abgängig oder reparaturbedürftig gewordene Maschinenteile wieder in Stand zu setzen bezw. zu erneuern. Etwa erforderliche größere Gußstücke, sowie schwerere Schmiedestücke werden roh oder vorgearbeitet von auswärts bezogen und in diesen Werkstätten fertiggestellt. Auch das Beziehen von Schraubenwellen mit neuen Büchsen, das Ausgießen von Lagern und dergl. wird in dieser Abteilung besorgt. In der Werkzeugmacherei werden die für den allgemeinen Gebrauch in der Maschinenwerkstatt, sowie an Bord bestimmten Werkzeuge angefertigt und in Stand gehalten.

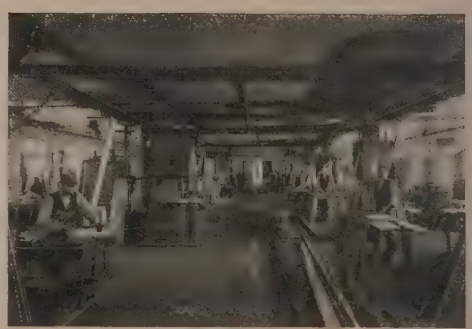
Mechanische Werkstatt. Mechanical Workshop.

Mit der Maschinenfabrik verbunden ist eine Modelltischlerei und Metallgießerei; zum Schmelzen der Metalle sind sechs Tiegelöfen von 150 bis 300 kg Inhalt vorhanden.

Die mechanische Werkstatt wurde ursprünglich nur zu dem Zwecke errichtet, Reparaturen oder Veränderungen an den elektrischen Leitungen an Bord der Schiffe vorzunehmen. Im Laufe der Jahre stellte sich noch das Bedürfnis heraus, auch die Reparatur und Kontrolle der Manometer, Hubzähler und Indikatoren dieser Werkstatt zu überweisen. Einen besonderen Fabrikationszweig bildet die Herstellung kleiner elektrischer Ventilatoren, mit welchen fast jedes Passagierzimmer ausgerüstet ist. Das Neubewickeln schadhaft gewordener Dynamoanker gehört zu den ständigen Arbeiten. Vollständig neue Beleuchtungsanlagen an Bord werden dagegen nur in Ausnahmefällen ausgeführt.

Die Abteilung Kesselschmiede führt die Instandhaltungsarbeiten der Kesselanlagen auf den Dampfern aus; die Zahl der Arbeiter beträgt ca. 70. Mit der Kesselschmiede verbunden ist der Eisenschiffbau, in welchem je nach Bedarf 150 bis 250 Mann für die Ausführung von Reparaturen und Instandhaltungsarbeiten am Schiffskörper, sowie für Schiffsumbauten nötig sind. Auch Schmiedestücke verschiedenster Art werden in diesen Werkstätten hergestellt.

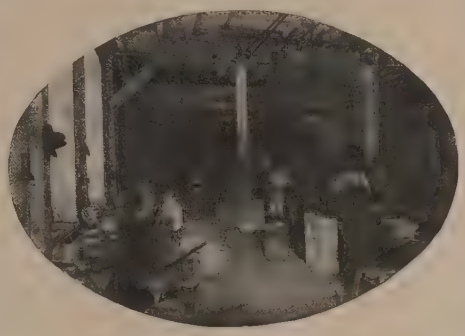
Die Kupferschmiede besitzt folgende Unter-Abteilungen: 1. Rohrbeizerei und Verzinkerei, 2. Verzinkerei, 3. Boots-Reparaturschuppen. Die Hauptarbeiten bestehen in der Reparatur oder Neuanfertigung an Bord schadhaft gewordener Rohrleitungen aller Art,



Die Tischlerei. The Joiners' Shop.

The nature of the dock system and also the average time necessary for docking the steamers are of special interest.

If one of the Lloyd steamers is to be put into the dry dock, the vessel is put therein under the pilotage of a harbour pilot with its own engine power and with the aid of steam-tugs, or with the aid of steam-tugs only; when the steamer is put in proper position and the dock-ship is closed, the dock is discharged by huge pumps in two hours. The Kaiserdock contains about 75,000—80,000 cubic metres water; it has two pumps which each control 14,000 cubic metres per hour and has been working since the year 1899. Owing to the excellent installation, the largest German steamers on their arrival on the Weser can be put into the dry dock within 24 hours, the bottom cleaned and painted and the steamer can leave the dry dock again. The whole dock system as well as the work to be done there are under the control of the technical department, to which also belong the extensive workshop installations and the dry docks.



The Tinsmiths' Shop.
Die Klempnerei.

These workshops were established in the year 1869 simultaneously with the construction of a dry dock which commenced working operations in the year 1872; these installations are situated on the west of Bremerhaven between the harbours and the Weser dyke and have attained a high degree of efficiency during the last few years owing to extensions and new buildings.

The work of the Machine Factory and Pattern Workshop Department consists essentially in repairing or renewing machine parts which are in want of repairs or have become worn out. Any required large castings as well as heavy forged pieces are obtained elsewhere in a raw or rough condition and finished in these workshops. Providing propeller shafts with new bushes and casting bearings and the like are also attended to in this department. The tools for general use in the machine shop and also on board are made and kept in repair in the tool making shop. — A pattern workshop and metal foundry are connected with the machine factory; six crucible furnaces with a capacity of 150—300 kilos are available for melting the metals.

The mechanical workshop was erected originally only for the purpose of doing repairs and making alterations in the electric wire systems on board the vessels. In the course of a few years, the want has been felt for having this workshop also attend to the repairing and controlling of the manometers, counters and indicators. A special manufacturing branch is that of the manufacture of small electric fans with which almost every passenger's room is provided. The re-winding of damaged generator armatures belongs to the regular work. Completely new lighting installations are however only erected on board in exceptional cases.

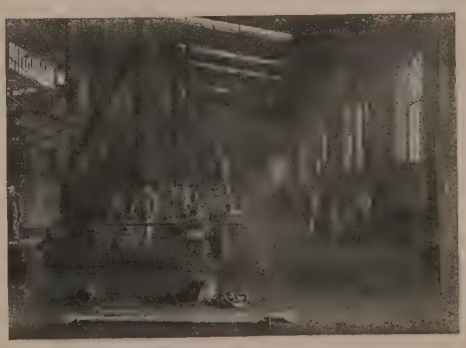
The boiler making workshop keeps in good repair the boiler installations on the steamers; the workmen number about 70. The iron shipbuilding is connected with the boiler forge and the former employs when required 150—250 men for keeping ship's hulls in good repair as well as rebuilding ships. Forged parts of different kinds are also made in these workshops.

The coppersmith's forge has the following subdepartments: 1. Pipe dipping and galvanising, 2. Galvanising, 3. Boat repairing shed. The chief work consists in repairing or renewing all kinds of pipes of lead, copper or iron which have got damaged on board; further, in making baths and lavatories, in tinplating condenser pipes, etc.

The copper or tin-plated iron cooking utensils, also the table utensils of the cabins so far as they are made of metal, are examined or renewed in the tinsmiths' workshop. Ship's side-lights and all other lamps or lanterns on board are not only repaired but also renewed.

There is connected with the tinsmiths' workshop a galvanising shop with nickel, silver and gold baths;

Tool-Making Shop. Werkzeugmacherei.



In The Smithy. In der Schmiede.

aus Blei, Kupfer oder Eisen; ferner in der Herstellung von Bade- und Klosett-Einrichtungen, im Verzinnen von Kondensatorröhren usw.

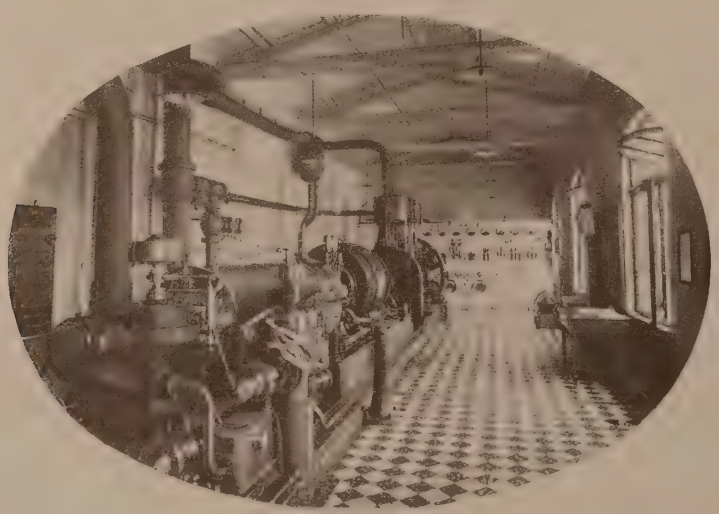
In der Klempnerei werden hauptsächlich die kupfernen oder verzinnten eisernen Kochgeschirre, sowie das Tafelgeschirr aus den Kajüten, soweit dasselbe aus Metall besteht, nachgesehen oder nach Bedarf erneuert. Positionslaternen, sowie alle übrigen an Bord befindlichen Laternen werden nicht nur repariert, sondern auch neu angefertigt.

An die Klempnerei angeschlossen ist eine galvanische Werkstatt mit Nickel-, Silber- und Goldbädern; hier werden das Tafelgerät und die Bestecks ausgebessert, neu vernickelt, versilbert oder vergoldet; der jährliche Verbrauch stellt sich auf ca. 125 kg Silber und 1 kg Gold.

Die hauptsächlichsten Arbeiten der Abteilung Tischlerei und Zimmerei bestehen in der Instandhaltung, Veränderung und Neuanfertigung der Kajüts- und Zimmereinrichtungen und des Mobiliars, sowie in der Reparatur oder Neuanfertigung von Decks und allen übrigen hier in Betracht kommenden Zimmer-Arbeiten. Diese Anlage wurde in den letzten Jahren bedeutend vergrößert und mit den neuesten Holzbearbeitungsmaschinen ausgerüstet. Besonders zu erwähnen ist die Einrichtung, welche die bei der Bearbeitung des Holzes abfallenden Späne absaugt und mittelst einer Rohrleitung bis vor die Betriebskessel befördert; durch diese Einrichtung wird gleichzeitig eine sehr wirksame Ventilation der Arbeitsräume bewirkt und die Feuersgefahr beträchtlich vermindert.

Mit Rücksicht auf die bei einem etwaigen Brande auf dem Spiele stehenden hohen Wertobjekte ist das gesamte Fabrikterrain mit zwei voneinander getrennten Rohrleitungssystemen für Feuerlöschzwecke versehen. Das eine dieser Systeme von 100 mm Rohrweite ist an eine unter 31,4 Atmosphären Druck stehende Wasserleitung angeschlossen und speist zehn an verschiedenen Stellen angebrachte Hydranten, von denen ein Teil permanent mit Aufsätzen, Schläuchen und Stahlrohren versehen ist. Innerhalb jeder Werkstatt zweigen sich von dieser Leitung wieder besondere Rohre mit Schlauchverschraubungen ab.

Die zweite, eine Hochdruckleitung, steht in Verbindung mit einer Dampf-Automobil-Spritze, welche schon nach Verlauf von fünf Minuten betriebsfähig ist bezw. mit eigener Kraft zum Ausrücken bereit ist; ihre Leistungsfähigkeit beträgt 3 cbm pro Minute bei einem Wasserdruck von zehn Atmosphären. Eine zweite kleinere fahrbare Dampfspritze älterer Konstruktion von ca. 1 cbm Leistung pro Minute ist außerdem vorhanden. Ferner sind in allen Werkstätten Feuerextincteure, Hand-Gasdruckspritzen und Handfeuerlöscher in zahlreicher Menge an leicht zugänglichen Orten vorgesehen, so daß aller Voraussicht nach ein etwa ausbrechender Brand sofort im Entstehen gelöscht werden dürfte.



Turbinenanlage der Reparaturwerkstatt in Bremerhaven.
Turbine Plant Of The Repairing Shops At Bremerhaven.

the table utensils and sets are repaired here, renickeled, silver-plated or gold-plated; the annual consumption is about 125 kilos of silver and 1 kilo of gold.

The chief work of the joiner's and carpenter's workshop consists in keeping in good repair, altering and remaking the cabin and room fixtures and furniture, also repairing or remaking decks, etc. This installation was considerably increased during the last few years and equipped with the latest wood working machinery. Special attention is called to the apparatus for drawing in shapings when falling during the wood working operation and for conveying them through a pipe to the working boiler; this apparatus also effects a very effective ventilation of the workrooms and considerably decreases the danger of fire.

In view of the very valuable objects which would be at stake in the event of a fire, the whole factory ground is provided with two separate pipe systems for fire extinguishing purposes. One of these systems with 100 millimetres width of piping is connected to a water supply of 31,4 atm. pressure and feeds ten hydrants in different places, one part being permanently provided with jet-pipes, hose pipes and steel pipes. Separate pipes with hose screw attachments branch from the said water supply within each workshop.

The second system, a high pressure pipe, communicates with a steam automobile fire extinguishing apparatus which can be rendered operative in five minutes with its own power; its output is 3 cbm. per minute at a water pressure of ten atmospheres. A second smaller portable steam fire engine of older construction and with an output of about 1 cbm. per minute is also available. Furthermore, fire extinguishers, hand gas pressure appliances and hand fire extinguishers are provided at easily accessible places in all workshops, so that in the event of a fire breaking out it may be possible to extinguish it at once.

Dockyard Of The Repairing Shops At Bremerhaven.
Dockplatz der Reparaturwerkstatt in Bremerhaven.

Die Elektrizität im Dienste der Schiffahrt.

Ein moderner Ozeandampfer ist heutzutage ohne umfangreiche elektrische Anlage für Licht und Kraft nicht mehr denkbar. Die großen Reedereien wetteifern darin, ihre Passagiere vergessen zu lassen, daß sie für Tage und Wochen aus den gewohnten Verhältnissen des Großstadtlebens und aus den Annehmlichkeiten des eigenen Heims herausgerissen sind. Es ist daher kein Wunder, daß man an Bord auch die Elektrizität für die *Bequemlichkeit* der Passagiere im weitesten Maße angewendet findet. Unentbehrlich ist die Elektrizität ferner an Bord geworden für die *Sicherheit* der Passagiere wie der Schiffahrt überhaupt, und schließlich gewinnt sie auch für *seemännische* und *maschinelle* Zwecke immer mehr an Bedeutung.

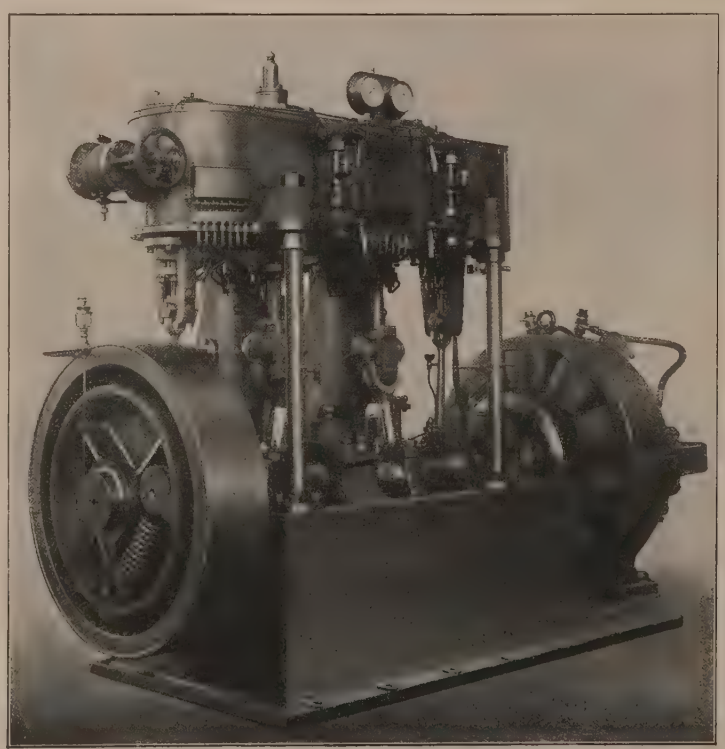


Fig. 1. Dynamomaschine, angetrieben durch Kolbendampfmaschine.
Dynamo, Driven By Piston Steam Engine.

Auf Kriegsschiffen, die wir hier aber ganz außer Betracht lassen wollen, spielt die Elektrizität noch eine viel wichtigere Rolle, denn hier findet sie außerdem zu militärischen Zwecken ausgedehnte Verwendung.

Die Elektrizität hat sich das Gebiet der Schiffahrt durch eine Reihe von Eigenschaften erobert, die sie besonders dazu befähigen, sich den eigenartigen Verhältnissen an Bord anzupassen: Sie kann auf die einfachste Weise durch Dampfmaschinen erzeugt werden, wobei der erforderliche Dampf den ohnehin vorhandenen Dampfkesseln für die Hauptmaschinen entnommen wird, sie läßt sich nach den entlegensten und schwerstzugänglichen Teilen des Schiffes verteilen, da die Leitungen und Kabel sich ohne weiteres allen Unebenheiten des Schiffsinneren anschmiegen lassen, sie vermindert die Feuersgefahr, gewährt den Vorteil eines ruhigen Lichtes ohne jede Luftverschlechterung und ermöglicht ein durchaus sicheres Signalwesen, das zur Verhütung von Seeunfällen von außerordentlicher Bedeutung ist.

Folgen wir nun einmal dem elektrischen Strom von dem Orte seiner Entstehung bis zu den einzelnen Verbrauchsstellen an Bord eines modernen Schnelldampfers! Der Weg wird in doppelter Hinsicht interessant sein, denn einmal führt er durch manche Räume, die im allgemeinen schwer zugänglich sind, und andererseits lernen wir uns dabei ein Urteil bilden über manche Vorgänge, die sich an Bord täglich in der nächsten Umgebung der Passagiere abspielen.

Wir beginnen unseren Rundgang in der elektrischen Zentrale. Die Bezeichnung Zentrale erweckt in uns die Vorstellung eines weitläufig angelegten Maschinenraumes mit gewaltigen Maschinen, wie wir sie

Electricity In The Service Of Navigation.

A modern ocean steamer without an extensive installation for light and power is inconceivable nowadays. The object aimed at by large shipowners is to make their passengers forget that they are being deprived for days and weeks of the pleasures of life one is accustomed to in a large city and of the comforts of one's own home. It cannot therefore be wondered at that an extensive use is being made of electricity on board for the *convenience* of the passengers. Electricity has also become indispensable on board for the *safety* of the passengers as well as navigation and, finally, it is also becoming more and more important for *nautical* and *mechanical* purposes.

For men-of-war, which will not be dealt with here, electricity plays a more important part owing to its extensive use for military purposes.

Electricity has conquered the field of navigation owing to a number of qualities which render it specially applicable to the peculiar conditions on board. It can be produced by steam engines in a very simple manner, the requisite steam being taken from the available steam boilers for the main engines, and it can be distributed to the most remote parts of the vessel, which sometimes are very difficult of access, because the lines and cables can be readily applied closely to all uneven places in the interior of the vessel. It diminishes the danger of fire, affords the advantage of a steady light without vitiating the air and permits an absolutely reliable signalling system, which is so very important for the prevention of casualties at sea.

We will now follow the electric current from its source to the various places of supply on board a modern express steamer. The way is interesting in a double respect, because on the one hand, it leads through places which are usually difficult of access and, on the other hand, we are able to form an idea of certain things which are happening daily on board in the immediate surroundings of the passengers.

Our walk round will be commenced at the electric central station. Owing to the term "central station", we are led to picture to ourselves a spacious engine-room with gigantic machines such as we are accustomed to meet with in central stations on land. Spacious rooms are of course not available on board, because every small space must be carefully utilized for reasons of economy. Central stations on board are nevertheless equal in efficiency to many central stations on land. Modern express and passenger steamers are provided with electric central stations of a size required for towns of 50 000 to 70 000 inhabitants.

Fig 2. Turbo-Dynamo mit Zoelly-Turbine. — Turbodynamo with Zoelly Turbine.

The central station is usually situated on a platform over the rear part of the main engine room but is also frequently provided in a separate room adjoining the latter.

The two elements of which an electric central station is composed are the driving engine and the dynamo, which latter converts the mechanical energy of the former into electrical energy. Both engines are coupled directly together without belt gearing.

in Landzentralen zu finden gewohnt sind. Weitläufige Räumlichkeiten stehen an Bord allerdings nicht zu Gebote, da aus Gründen der Wirtschaftlichkeit jedes Plätzchen auf das sorgfältigste ausgenutzt werden muß. Dagegen stehen die Schiffszentralen inbezug auf Leistungsfähigkeit vielen ihrer Schwestern am Lande nicht nach. Moderne Schnell- und Passagierdampfer bergen Elektrizitätswerke wie sie für Städte von 50 000 bis 70 000 Einwohnern, also etwa Frankfurt (Oder), Solingen, Zwickau usw. erforderlich sind.

Gewöhnlich liegt die Zentrale auf einer Plattform über dem hinteren Teile des Hauptmaschinenraumes, ist aber auch vielfach in einem besonderen dem letzteren angegliederten Raum untergebracht.

Die beiden Elemente, aus denen sich eine elektrische Zentrale zusammensetzt, sind die Antriebsmaschine und die Dynamomaschine, welche die mechanische Energie der Antriebsmaschine in elektrische Energie verwandelt. Beide Maschinen sind direkt ohne Riemenübertragung miteinander gekuppelt. Als Antriebsmaschine diente an Bord bisher fast ausschließlich eine vertikal stehende Dampfmaschine (Fig. 1). In neuerer Zeit tritt an ihre Stelle mehr und mehr die Dampfturbine (Fig. 2). Während bei ersterer der Dampfdruck eine hin- und hergehende Bewegung des Kolbens hervorbringt, die mit Hilfe eines Kurbeltriebes erst in eine rotierende Bewegung verwandelt werden muß, wird in der Dampfturbine durch strömenden Dampf direkt eine rotierende Bewegung von Schaufelrädern erzeugt. Dieses Prinzip der Dampfturbine bedingt eine hohe Umdrehungszahl, weshalb sie zum Antrieb von Dynamomaschinen besonders geeignet ist, da auch diese zum wirtschaftlichen Arbeiten hohe Umlaufszahlen brauchen.

Interessant ist ein Vergleich der Figuren 1 und 2. Man erkennt ohne weiteres, daß die Turbodynamo — so nennt man die Verbindung von Dampfturbine und Dynamomaschine (Fig. 2) — namentlich in der Höhenrichtung bedeutend weniger Raum einnimmt als die Kolbendampfdynamo. Ferner erkennt man einen wesentlichen Unterschied in der Konstruktion der Dynamo, der in erster Linie auf die höhere Umdrehungszahl der Turbodynamo zurückzuführen ist. Neben dem geringen Raumbedarf sprechen noch zugunsten der Turbodynamo der Fortfall der hin- und hergehenden Bewegung und der damit notwendig verbundenen Erschütterungen des Schiffskörpers, und schließlich die äußerst geringen Ansprüche, welche die Turbodynamo an Bedienung und Wartung stellt.

Von der Dynamomaschine wird die elektrische Energie zunächst den Sammelschienen einer Hauptschalttafel zugeführt. Eine solche in Fig. 3 dargestellte Hauptschalttafel hat den Zweck, die Verteilung der elektrischen Energie in die verschiedenen Stromkreise zu ermöglichen, die auf jedem Schiff für Licht und Kraft und außerdem für die verschiedenen Decks vorhanden sind. Die Anzahl der von der Schalttafel in Fig. 3 ausgehenden Stromkreise beträgt 24. Das Schiff hat drei Dynamomaschinen, und das Bild läßt deutlich erkennen, daß man mit Hilfe der dreipoligen Umschalter jeden Stromkreis nach Belieben aus einer der drei Maschinen speisen kann. Natürlich darf nicht dadurch, daß man zu viel Stromkreise auf dieselbe Maschine schaltet, eine Ueberlastung herbeigeführt werden. Dies verhindern die am Fuße der Schalttafel sichtbaren 24 Sicherungen, Patronensicherungen, deren Bedeutung wir noch an anderer Stelle kennen lernen. Am Kopfe der Schaltfafel sind die Meßinstrumente für Stromstärke und Spannung angebracht,

Fig. 3. Hauptverteilungsschalttafel. — Main Distributing Switchboard.

Fig. 4. Voltmeter. Combined Instrument With Switch } Amperemeter.
Spannungsmesser. Doppelinstrument mit Schalter. Strommesser.

A vertical steam engine (fig. 1) was hitherto almost exclusively used on board as driving engine. It has recently been replaced to a large extent by the steam turbine (fig. 2). Whilst with the former the steam pressure produces a reciprocating movement of the piston, which must be converted into a rotary movement by means of crank gear, a rotary movement of bladed wheels can be produced directly in the steam turbine by an inflow of steam. This principle of the steam turbine necessitates a high speed, for which reason it is specially adapted for driving dynamos, because these must also run at a high speed for the purpose of economic working.

It is interesting to compare figures 1 and 2, as one can readily see that the turbo-dynamo — the name given to the combination of steam turbine and dynamo (fig. 2) — occupies considerably less room than the piston steam dynamo, and especially in height. We also perceive a great difference in the construction of the dynamo, which is chiefly due to the higher speed of the turbo-dynamo. Besides the small space required, the turbo-dynamo has also the advantage of being without the reciprocating movement and the resulting vibrations of the ship's hull. Moreover, the turbo-dynamo requires very little attendance.

The electrical energy is first conducted from the dynamo to the bus bars of a main switchboard. Such main switchboard, as shown in figure 3, has for its object to permit the distribution of the electrical energy in the various circuits, which are available on every vessel for light and power and also for the different decks. The number of circuits leading from the switchboard in figure 3 amount to 24. The vessel has 3 dynamos and the illustration clearly shows that the three-pole throw-over switch enables any circuit to be supplied from any one of the three machines. An overloading must of course not be produced by having too many circuits on the same machine. This overloading is prevented by the 24 fuses, cartridge fuses, which are visible at the bottom of the switchboard. The importance of these fuses will be alluded to latter on.

There are provided at the top of the switchboard the measuring instruments for current intensity and voltage, according to which the distribution of the load on the various machines can be regulated. These instruments on board must above all things be absolutely insensible to the rocking of the vessel, a requirement which is fully complied with by the instruments represented in fig. 4. They indicate accurately in any position, can be adjusted immediately and have an absolutely proportional scale.

The cable network spreads out from the main switchboard over the whole interior of the vessel. On modern express steamers, the main cables reach a length of up to 15 kilometres, there being also about 50 kilometres of branch lines. Mainly owing to the deteriorating effect of the seawater and the damp air, only cables and mains of the best construction can afford a guarantee for reliable working and

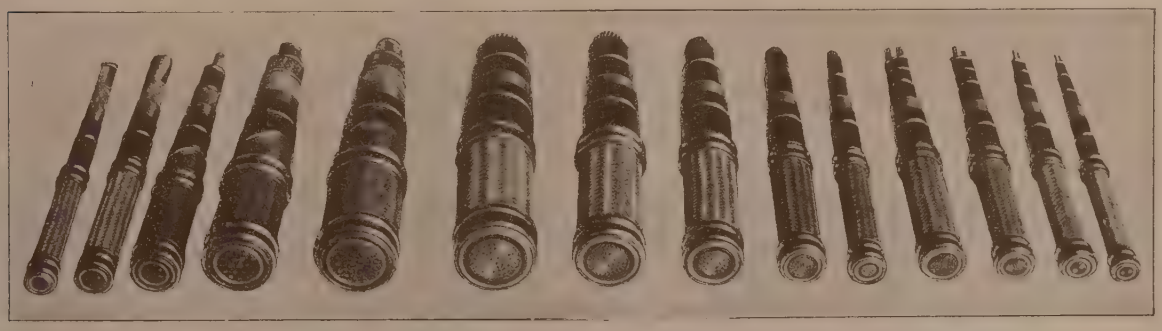


Fig. 5. Wire-braided Lead-covered Rubber Cables. — Drahtbeklöppelte Gummibleikabel.

nach welchen die Verteilung der Belastung auf die einzelnen Maschinen reguliert werden kann. Diese Instrumente müssen an Bord vor allem gegen die Schwankungen des Schiffes vollkommen unempfindlich sein, eine Anforderung, welche durch die in Fig. 4 wiedergegebenen Instrumente in vollstem Maße erfüllt wird. Sie zeigen in jeder Lage richtig, stellen sich sofort ein und besitzen eine vollkommen proportionale Skala.

Von der Hauptschalttafel aus breitet sich das Kabelnetz über das ganze Schiffsinnere aus. Auf modernen Schnelldampfern erreichen die Hauptkabel eine Länge bis zu 15 km, wozu noch etwa 50 km Abzweigleitungen kommen. Hauptsächlich wegen der zerstörenden Einwirkung des Seewassers und der feuchten Luft können an Bord nur Kabel und Leitungen bester Ausführung eine Gewähr für sicheres Arbeiten und lange Lebensdauer geben. Am besten haben sich Gummibleikabel bewährt. Bei diesen werden die leitenden Adern mit Baumwolle beklöppelt, dann gemeinsam mit Band umsponnen und mit einem nahtlosen wasserdichten Bleimantel umpreßt, welcher, um ihn gegen chemische und mechanische Angriffe widerstandsfähig zu machen, mit einer besonderen Bekleidung versehen, dann mit einer schwerrostenden Drahtbeklöpplung armiert und schließlich nochmals mit einer Schutzmasse überstrichen wird.

Fig. 6. Kabelverlegung im Maschinenraum.
Distribution Of Cables In The Engine-Room.

Die geeignetsten Stellen für die Verlegung der Kabel sind die Gänge, die das Schiff in der Längs- und Querrichtung durchziehen, da auf diesem Wege die wenigsten Wände zu durchbrechen sind.

Wir steigen den Hauptkabelsträngen folgend (Fig. 6) aus dem Maschinenraume in eins der oberen Decks und wandern durch einen der langen Korridore, die zwischen den Kabinen hindurchführen. Wie wir dies schon im Maschinenraum gesehen haben (Fig. 6) sind auch hier die Kabel auf den Schottwänden oder unter Deck nebeneinander verlegt und mit gemeinsamen Schellen aus Bandeisen befestigt. Müssen die Kabel durch ein wasserdichtes Schott geführt werden, so darf hierdurch natürlich die Wasserdichtigkeit nicht beeinträchtigt werden. Diese Aufgabe erfüllen die in Fig. 7 oben dargestellten Schottstopfbüchsen, die einerseits die Oeffnung im Schott wasserdicht verschließen und andererseits das Kabel gegen Verletzung durch die scharfen Ränder der eisernen Wände schützen. Beim Durchgang der Kabel durch Decks werden aus demselben Grunde Durchführungsrohre (Fig. 7 unten) verwendet.

Wo sich von den Hauptkabeln Nebenleitungen abzweigen, finden wir wasserdichte Abzweigkästen, welche den Zweck haben, die Verbindungsstellen übersichtlich und leicht zugänglich zu machen. Ist mit den Abzweigungen eine Verringerung des Leiterquerschnittes verbunden, so muß in jede Zweigleitung eine Sicherung eingebaut werden.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß der elektrische Strom den Leiter erwärmt. Diese Erwärmung ist um so größer, je geringer der Querschnitt des Leiters ist. Um nun zu verhüten, daß die Erwärmung des Leiters bei Abzweigungen das zulässige Maß überschreitet, fügt man in die Zweigleitungen ein kurzes Stück Silberdraht ein, das bei einer ganz bestimmten Stromstärke durchschmilzt und so automatisch den Strom unterbricht. Diese sogenannten Sicherungen, welche gleich mit in die Abzweigkästen eingebaut werden, können als Streifensicherungen (Fig. 8) oder als Patronensicherungen (Fig. 9 und 10) ausgebildet werden. Die letzteren haben den großen Vorzug, daß die silbernen Schmelzdrähte im Innern eines nach außen völlig abgeschlossenen Körpers liegen, so daß sich beim Durchschmelzen kein dauernder

long life on board. Lead-covered rubber cables have proved to be the best. In these cables (fig. 5), the conductors are braided with cotton, then taped together and sheathed with a jointless water-tight lead casing, which in order to be rendered resistible to chemical and mechanical action is provided with a special covering, then armoured with an anti-rusting wire braiding and finally covered again with a protecting compound.

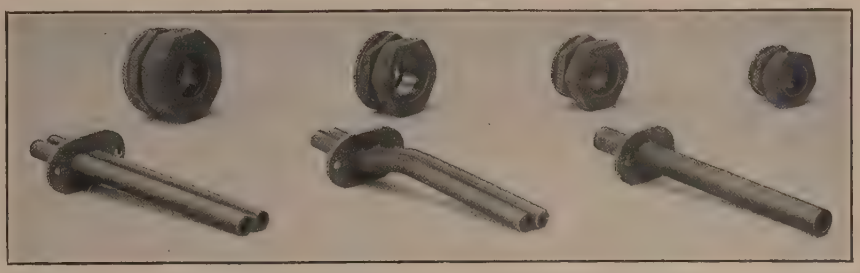


Fig. 7. Bulkhead Stuffing Boxes And Deck Ducts.
Schottstopfbüchsen und Decksdurchführungen.

The most suitable places for laying the cables are gangways which traverse the ship longitudinally and transversely, because here are the fewest walls to be broken through.

We ascend from the engine room to one of the upper decks whilst following the main cable sets (fig. 6) and pass through one of the long corridors between the cabins. As in the engine room (fig. 6), the cables here are also laid side by side on the bulkheads or below deck and fastened together with clips of band-iron. If the cables have to be led through a water-tight bulkhead, the water-tight quality must not be affected in any way. This requirement is complied with by the bulkhead stuffing boxes, as shown in figure 7, which on the one hand hermetically seal the opening in the bulkhead and on the other hand prevent the cable from getting damaged by the sharp edges of the iron bulkheads. When passing the cables through decks, ducts (fig. 7 below) are used for the same reason.

Water-tight junction branch boxes are provided where branch lines branch from the main cables and have for their object to render the connections visible and readily accessible. If the branching diminishes the cross-sectional area of the conductor, a fuse must be mounted in each branch line.

It is a well known occurrence that the electric current heats the conductor. This heating effect increases when the area of the conductor decreases. Now in order to prevent the heating of the conductor exceeding the permissible extent, a short piece of silver wire is interposed in the branch lines, which melts at a certain current intensity and thus automatically cuts off the current. These so-called fuses, which are fitted in the junction branch boxes, may be made in the form of strip fuses (fig. 8) or cartridge fuses (figures 9 and 10). The latter have the great advantage that the silver fuse wires are located inside an outwardly closed body so that when melting, they cannot form a permanent arc and danger of fire is prevented.

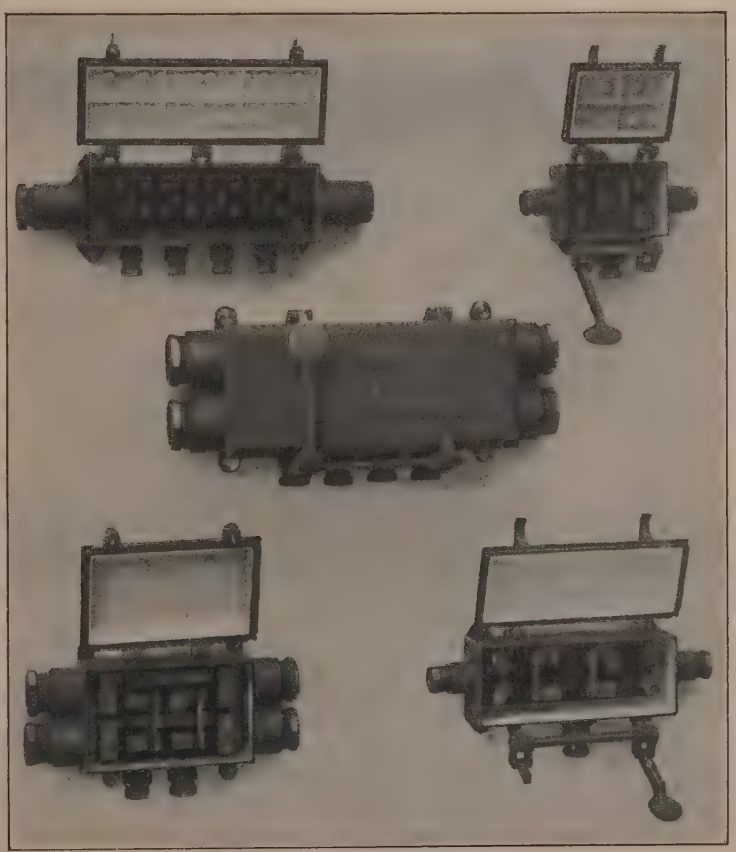


Fig. 8. Junction Branch Boxes With Strip Fuses.
Abzweigkasten mit Streifensicherungen.

As in connection with other parts of the ship, attempts have also been made here to reduce the weight to a minimum, and this object has been recently attained by making the boxes of pressed steel plate

Lichtbogen bilden kann und jede Feuersgefahr ausgeschlossen ist.

Wie überall im Schiffsbetrieb hat man auch hier das Gewicht nach Möglichkeit zu reduzieren gesucht und erreicht dies in neuerer Zeit z. B. dadurch, daß man die Kästen nicht mehr aus dem verhältnismäßig schweren Guß, sondern aus gepreßtem Stahlblech herstellt (Fig. 10).

Ist nur eine einzelne Abzweigung vorhanden, bei der der Leiterquerschnitt sich nicht verringert, eine Sicherung also nicht notwendig ist, so verlegt man dieselbe in eine wasserdichte Abzweigdose (Fig. 11). Wasserdichte Schalter (Fig. 11a) gestatten den Strom durch Drehen eines kleinen Griffes auszuschalten, oder ihm an Verzweigungen einen bestimmten Weg vorzuschreiben.

Fig. 9. Patronensicherungen. — Cartridge Fuses.

Schon im Maschinenraum hatten wir Gelegenheit zu bemerken, daß die Beleuchtung durchweg aus elektrischen Glühlampen besteht. Die größere Feuersicherheit, leichte Bedienung, Ersparnis an Arbeitskräften, an Reparatur- und Unterhaltungskosten, die Annehmlichkeit eines ruhigen Lichtes ohne Luftverschlechterung oder störende Wärmeerzeugnis, die Unabhängigkeit von Wind und Wetter und von den Schwankungen des Schiffes, sowie das große Anpassungsvermögen an die Ausstattung der verhältnismäßig niedrigen Schiffsräume haben der elektrischen Beleuchtung im Schiffsbetrieb Eingang verschafft und alle anderen Beleuchtungsarten aus demselben verdrängt. Bei dem Bemühen, die elektrischen Anlagen an Bord technisch zu vervollkommnen, war man auch von Anfang an bestrebt, die praktische Verwertung des elektrischen Stromes zu verbilligen. Ein hervorragendes Mittel hierzu stellt z. B. gegenüber der früher ausschließlich verwendeten Kohlenfadenglühlampe die Tantallampe dar, welche bei gleicher Lichtstärke nur etwa halb so viel Strom verbraucht wie die Kohlenfadenlampe.

Aus den Kurven in Fig. 12, welche das Resultat praktischer Versuche an Bord eines großen Passagierdampfers sind, geht diese Ueberlegenheit der Tantallampe über die Kohlenfadenlampe sehr deutlich hervor. Während bei reiner Kohlenfadenbeleuchtung (Kurve I) d r e i Maschinen zur Erleuchtung des Schiffes nötig waren, kommt man bei Tantallampenbeleuchtung (Kurve III) fast mit e i n e r Maschine aus.

Typen von Kohlenfaden- bezw. Tantallampen sind in den Fig. 12 und 13 wiedergegeben. Für die Verwendung auf Schiffen hat die Tantallampe den besonderen Vorzug, daß sie gegen Stoß, Vibrationen und Erschütterungen erheblich unempfindlicher ist, als alle anderen Metallfadenlampen. Sie brennt in jeder beliebigen Stellung, ist also nicht wie andere neuere Glühlampenarten an senkrechte Lage gebunden. Den gesteigerten Ansprüchen der verwöhntesten Passagiere in bezug auf luxuriöse Beleuchtung von geräumigen Salons usw. wird die Tantallampe gerecht ohne dadurch dem Reeder, gegenüber einer früheren weniger opulenten Beleuchtung, Mehrkosten zu verursachen. Auch den Anforderungen eines künstlerisch verwöhnten Geschmackes ist die Tantallampe gewachsen. In eleganten Metall- oder Majolikabeleuchtungskörpern bildet sie einen Schmuck jedes Schiffraumes (Fig. 26 und 27).

Je nach dem Zweck und dem Ort ihrer Verwendung sind natürlich die Beleuchtungskörper, in welchen die Glühlampen untergebracht sind, wesentlich verschiedenartig durchgebildet. In allen Fällen müssen sie sich den eigenartigen räumlichen Verhältnissen an Bord anpassen.

In den Maschinen- und Kesselräumen sind die Lampen vor allem gegen derbe Behandlung zu schützen. Man umgibt sie daher mit einer kräftigen Glasglocke und einem metallenen Schutzkorb (Fig. 15).

In genau gleicher Weise sind die Deckenbeleuchtungskörper für das Zwischendeck und die Handlampen ausgeführt (Fig. 16). Letztere werden überall da angewandt, wo Arbeitsbeleuchtung erforderlich ist; sie erhalten ihren Strom durch biegsame Leitungen, die im Bedarfsfalle mittels sogenannter Steckkontakte leicht an das allgemeine Kabelnetz angeschlossen werden können.

Fig. 17 zeigt einen Beleuchtungskörper, der sich besonders zum Gebrauch in Laderäumen eignet; während der Fahrt kann diese Lampe durch einen soliden gußeisernen Deckel gegen Beschädigung durch die Ladung geschützt werden.

Fig. 18 und 19 sind Spezialkonstruktionen für die Kohlenbunker. Besonders bemerkenswert ist die Konstruktion Fig. 19, welche nicht nur Schutz gegen Zertrümmerung der Lampe durch überkommende Kohlen gewährt, sondern auch gegen Explosion von Kohlengasen. Dieses sogenannte Lichtspind wird

(fig. 10) instead of the comparatively heavy cast-iron.

If there is only one single branching, wherein the cross-sectional area is not diminished, a fuse thus being not necessary, this branching is laid in a water-tight junction branch box (fig. 11). Water-tight switches (fig. 11a) permit the current to be cut out by turning a small handle, or to take a certain course on branch lines.

In the engine-room, we had an opportunity to perceive that the illumination solely consisted of electric incandescent lamps. The greater fire-proof quality, easy attendance, saving of labour and the costs for repairs and maintenance, the convenience of a steady light without vitiating the air or producing troublesome heat, the independence of wind and weather and the rocking movement of the ship, as well as the great capacity of adaptation to the equipment of the comparatively low rooms of the ship, have been the means of securing the adoption of electric illumination on board and doing away with all other kinds of illumination thereon. Attempts were made at the outset to improve electric installation on board in a

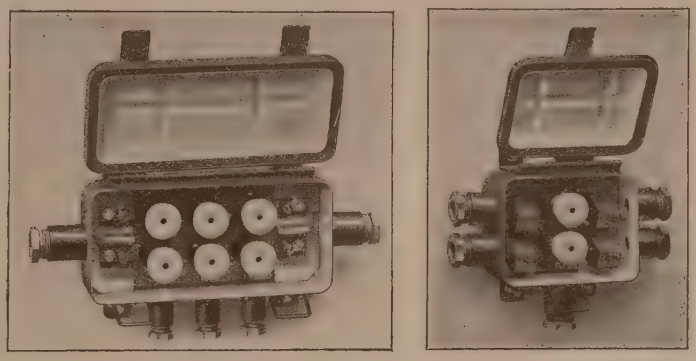


Fig. 10. Cartridge Fuses In Boxes Of Pressed Steel Plate.
Patronensicherungen in gepreßten Blechkasten.

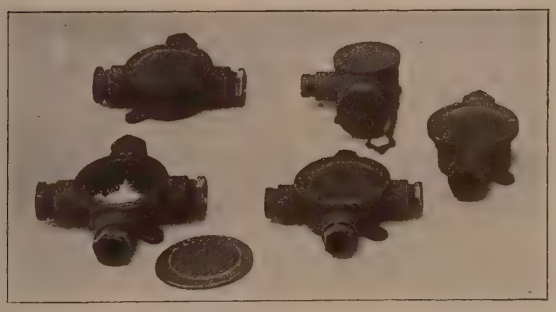


Fig. 11. Water-tight Junction Branch Boxes.
Wasserdichte Abzweigdosen.

technical respect and to cheapen the practical utility of the electric current. As compared with the carbon filament incandescent lamp, which was hitherto used exclusively, the tantalum lamp now constitutes an excellent means for the said purpose which consumes only about half as much current as the carbon filament lamp and has the same luminous intensity of the latter.

This great advantage of the tantalum lamp over the carbon filament lamp is clearly obvious from the curves in figure 12, which are the result of practical tests on board a large passenger steamer. Whilst with absolute carbon filament illumination (curve I) three machines were necessary for lighting the ship, *one* machine is nearly sufficient for tantalum lamp illumination (curve III).

Types of carbon filament lamps and tantalum lamps respectively are shown in figures 12 and 13. The tantalum lamp has the special advantage for use on ships in that it is considerably more insensible to shocks and vibrations than all other metallic filament lamps. It burns in any position and is not limited to a vertical position like other recent types of incandescent lamps. The increased demands of passengers accustomed to a most luxurious illumination of spacious saloons, etc., are met with by the tantalum lamp without causing the shipowner additional expense as compared with the former less opulent illumination. The tantalum lamp also meets the demands of an artistic taste. In electroliers of metal or majolica, it constitutes an ornament for any room on board (fig. 26 and 27).

According to the purpose and the locality for their use, the electroliers, wherein the incandescent lamps are provided, are of course of different construction. In all cases, they must be adapted to the peculiar conditions of space on board.

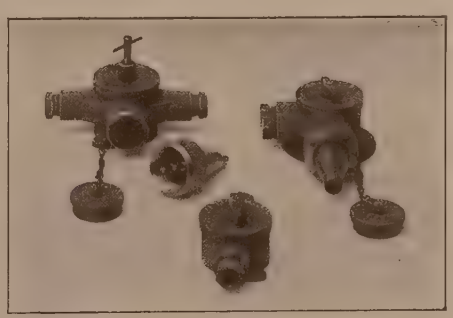


Fig. 11a. Water-tight Switches.
Wasserdichte Schalter.

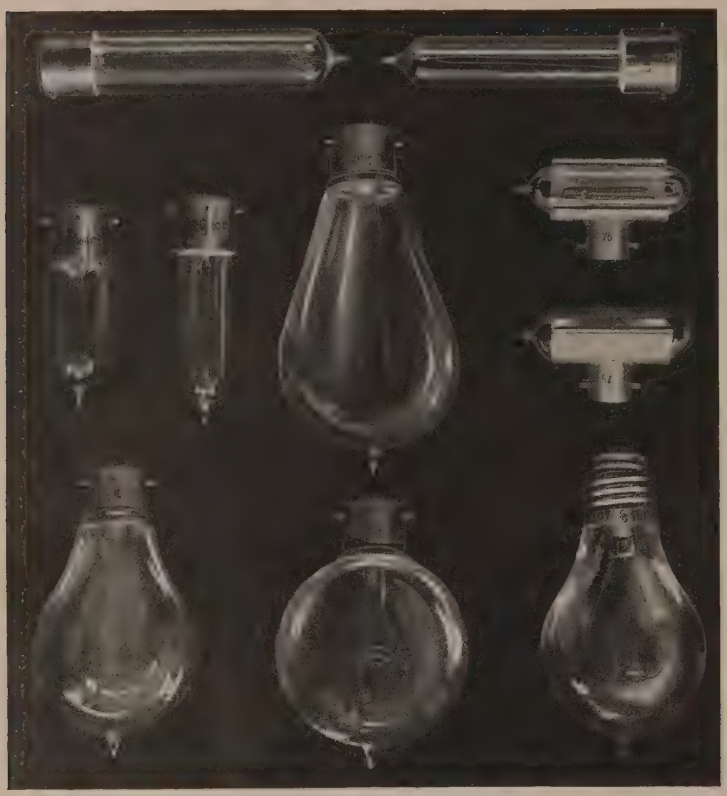


Fig. 12. Kohlenfadenglühlampen.
Carbon Filament Incandescent Lamps.

nämlich in ein Schott eingebaut, das den Kohlenbunker gegen einen benachbarten Raum, z. B. den Kesselraum abschließt. Will man nun eine Lampe auswechseln, wobei eventuell Funkenbildung und dadurch eine Entzündung der explosiblen Gase stattfinden könnte, so geschieht dies vom Kesselraum aus, ohne daß die Lampe irgendwie mit dem Innern des Bunkers in Berührung kommt.

Eine Handlampe von ganz außerordentlich kräftiger Konstruktion ist die Taucherlampe Fig. 20, die bis zu einem Druck von 4 Atmosphären wasserdicht bleibt.

In den Gängen finden wir als Beleuchtungskörper Wandarme und flache Decksleuchter (Fig. 21); letztere verdanken ihre eigenartige Gestalt dem Bestreben, die an und für sich schon verhältnismäßig geringe Deckshöhe durch die Beleuchtungskörper nicht noch mehr zu beschränken. Die Decksleuchter sind je nach dem Ort ihrer Verwendung mehr oder weniger elegant ausgeführt.

Daß ein schwimmendes Hotel in so gewaltigen Abmessungen wie ein moderner Schnelldampfer, der 3000—4000 Menschen beherbergt, ein zuverlässiges Feuermeldesystem braucht, ist selbstverständlich. Wir bemerken denn auch häufig, namentlich an den Kreuzungsstellen der Längs- und Quergänge, elektrische Druckknöpfe mit der Aufschrift „Feuermelder“ (Fig. 22), wie sie in jeder Stadt gebräuchlich sind.

Von hier aus kann ein Ausbrechen des Feuers sofort nach der Zentralstelle des Schiffes gemeldet werden. Besonders bemerkenswert sind die selbsttätigen Feuermelder. Sie bestehen aus einem Sockel mit einer thermometerartigen Glasröhre, auf deren Kugel eine Feder drückt. Uebersteigt die Temperatur des Raumes, in welchem der Feuermelder angebracht ist, ein gewisses Maß, so zerspringt die Glasröhre und die Feder schließt einen elektrischen Strom, wodurch an der Zentralstelle auf einem Tableau die Nummer des gefährdeten Raumes sichtbar wird.

Betreten wir nun eine der Kabinen I. Klasse! Ein unmittelbar neben der Tür angebrachter Schalter gestattet, die elegante Deckenbeleuchtung gleich beim Eintritt einzuschalten. Ein zweiter Schalter an der Seitenwand der Koje macht es den Passagieren möglich, während der Nacht vom Bette aus das Licht ein-

Fig. 13. Tantallampen. — Tantalum Lamps.

Especially in the engine and boiler rooms, the lamps must be protected against rough handling. They are therefore enclosed by a strong glass globe and a metallic wire guard (fig. 15).

The ceiling lamp fittings for the tweendeck and the portable lamps are made in exactly the same manner (fig. 16). The latter are used wherever light for doing work is required, they obtain their current through flexible lines, which in case of need can be readily connected to the general cable network by means of so-called two-pin wall plugs.

Figure 17 represents an electrolier which is specially adapted for use in cargo-holds; this lamp may be protected by a solid cast-iron cover against damage by the cargo during the voyage.

Figures 18 and 19 show special types for the coal-bunkers. The construction according to fig. 19 deserves special notice, as it affords protection not only against destruction of the lamp by coal falling over same but also against explosion of coal gases. This so-called light locker is fitted in a bulkhead which shuts off the coal bunker from an adjoining room, such as the boiler-room.

If a lamp is to be exchanged, whereby sparking and an ignition of the explosive gases may arise, this is done from the boiler-room without the lamp coming in contact with the interior of the bunker.

A portable lamp of very strong construction is the diver's lamp (fig. 20) which remains water-tight up to a pressure of 4 atmospheres.

Wall brackets and flat deck lights (fig. 21) are used as electroliers in the gangways; the flat deck lights were given their peculiar shape in order not to further limit the comparatively small height of the decks by the electroliers. The deck lights have a more or less elegant appearance according to the place where they are used.

It is obvious that a floating hotel of such vast dimensions as a modern express steamer, which accommodates 3000—4000 people, requires a reliable fire-alarm system. We also frequently notice, especially at the crossing points of the longitudinal and transverse gangways, electric pushes with the inscription "fire alarm" (fig. 22) as are used in every town.

An outbreak of fire can be immediately signalled from here to the central station of the ship. The automatic fire alarms deserve special notice. They consist of a base with a thermometer-like glass tube, on the ball of which a spring presses. When the temperature of the room, wherein the fire-alarm is

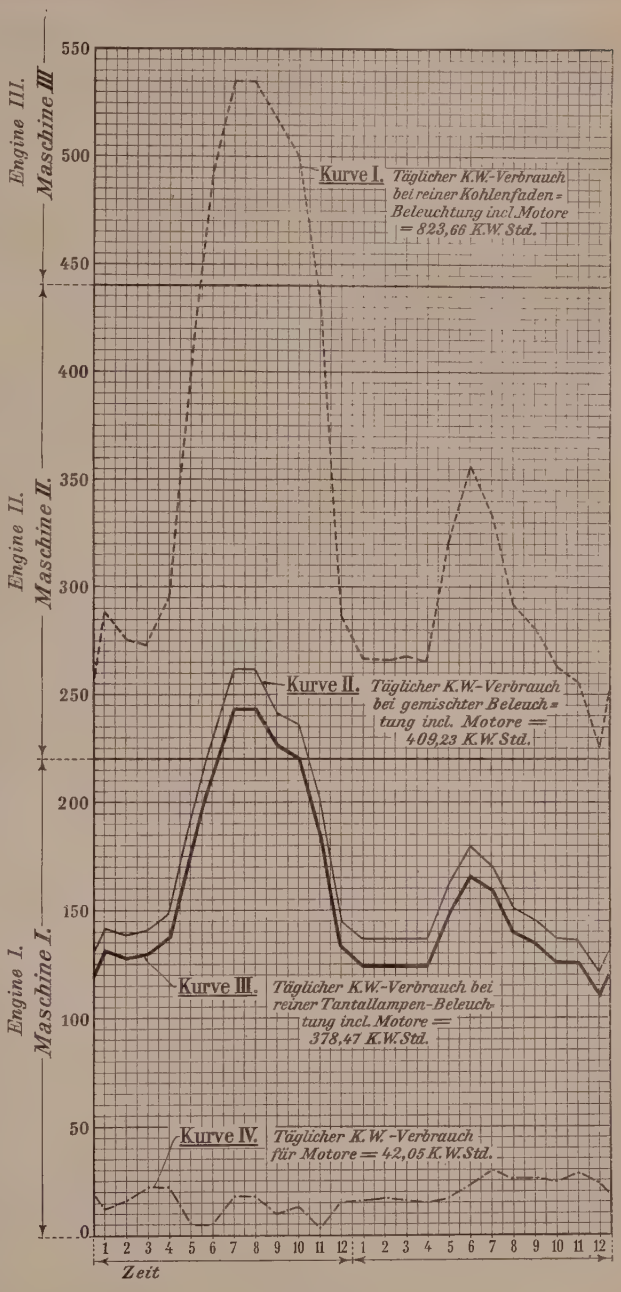


Fig. 14.

Explanatory Notes.

Curve I. Daily K.W. consumption with absolute carbon filament illumination incl. motors = 823,00 K.W. hours.

Curve II. Daily K.W. consumption with mixed illumination incl. motors = 409,23 K.W. hours.

Curve III. Daily K.W. consumption with absolute tantalum lamp illumination incl. motors = 378,47 K.W. hours.

Curve IV. Daily K.W. consumption for motors = 42,05 K. W. hours.

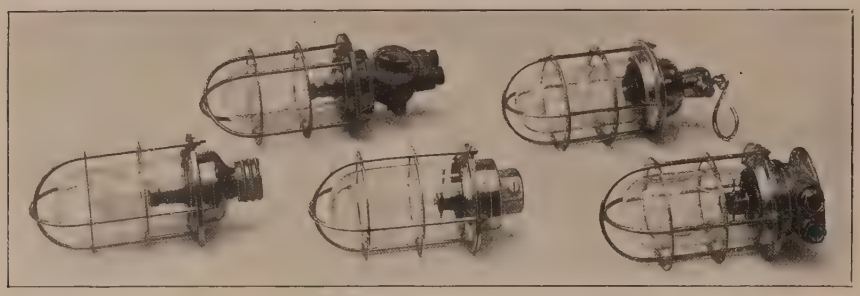


Fig. 15. Maschinen- und Kesselraumlampen.
Lamps For Engine And Boiler Rooms.

und auszuschalten. Auf dem Schreibtisch steht einer der in Fig. 24 dargestellten Stehleuchter, welcher neben seiner zweckmäßigen Form als Arbeitslampe den weiteren Vorzug hat, daß man ihn durch einen einfachen Handgriff in einen Wandarm verwandeln kann.

In allerneuster Zeit beginnt man sogar damit, die Kabinen mit Telephonen auszurüsten (Fig. 23).

Es wird dann eine Zentrale mit Verbindungs- und Schaltvorrichtungen vorgesehen, so daß das Anrufen genau wie an Land erfolgen kann.

Die bei Besprechung der Sicherungen als Uebelstand erwähnte Eigenschaft des elektrischen Stromes, sich beim Durchgang durch Leitungen zum Teil in Wärme umzusetzen, sehen wir nun zu verschiedenen Zwecken nutzbringend verwertet. Ein an der Kabinenwand angebrachter hübsch ausgestatteter Kasten birgt die elektrische Heizvorrichtung und auf dem Toilettentisch stehen elektrisch angewärmte Brennscheren zur Verfügung. Im Rauchsalon fehlt es sogar nicht einmal an elektrischen Zigarrenanzündern.

Ein durch einen kleinen Elektromotor angetriebener Tischventilator (Fig. 25) sorgt in der heißen Jahreszeit und namentlich beim Reisen in der heißen Zone für die nötige Kühlung.

Wir setzen nun unsere Wanderung fort und gelangen in den Speisesaal I. Klasse, wo uns die in weiß und gold gehaltenen vornehm wirkenden Decken- und Wandbeleuchtungskörper aus Majolika (Fig. 26 und 27) auffallen.

Außer den bereits erwähnten kleinen Tischventilatoren sind hier unter der Decke noch große Deckenventilatoren vorhanden, die ihre langen Flügel lautlos drehen und so eine allgemeine angenehme Luftzirkulation bewirken.

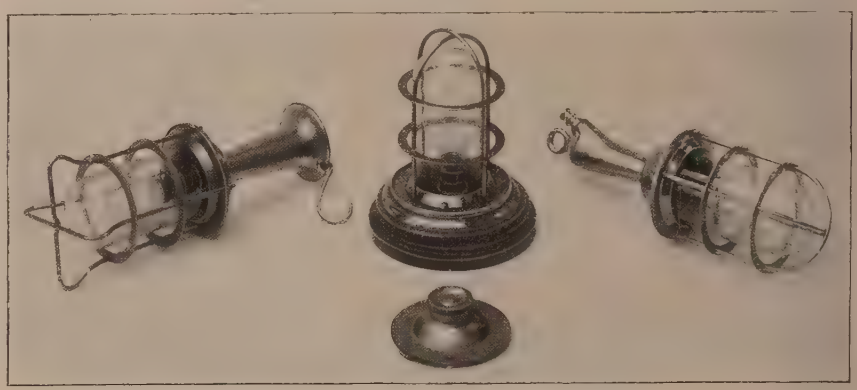


Fig. 16. Zwischendecks- und Handlampen.
Tweendeck And Portable Lamps.

Ein Steward ist damit beschäftigt, mit Hilfe einer elektrisch betätigten Entstäubungspumpe (Fig. 28) den großen Teppich des Salons zu reinigen. Er hat weiter nichts zu tun als die Saugöffnung am Ende eines langen Schlauches über den Teppich zu führen, wobei

Fig. 17. Laderaumlampe.
Lamp For Cargo-Hold.

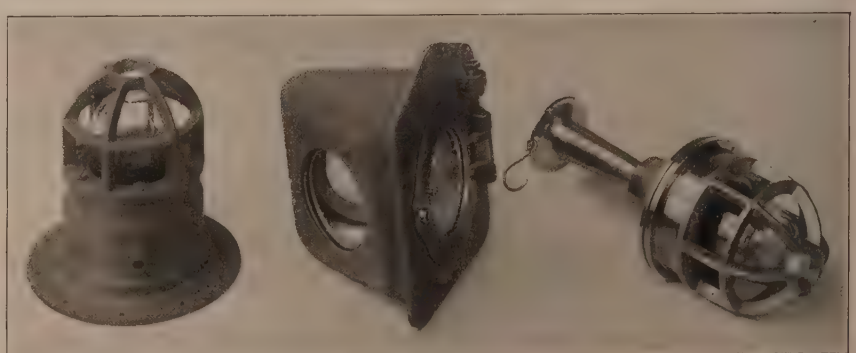


Fig. 18. Kohlenbunkerlampe.
Coal Bunker Lamp.

Fig. 19. Kohlenbunkerlichtspind.
Coal Bunker Locker.

Fig. 20. Taucherlampe.
Diver's Lamp.

provided, exceeds a certain degree, the glass tube breaks and the spring closes an electric circuit, whereupon the number of the room in danger is visible on an annunciator board at the central station.

Fig. 21. Flat Deck Lights. — Flache Deckleuchter.

We will now enter one of the Ist class staterooms. A switch fixed close to the door permits the elegant ceiling illumination to be turned on immediately after entering the room. By means of a second switch on the side wall of the cabin, the passenger can switch the light on and off during the night from his bed.

Fig. 22.
Electric Fire Alarm.
Elektrischer Feuermelder.

On the writing table, there is one of the stand lamps, as shown in figure 24, which in addition to being suitable as a reading lamps has the further advantage that it can be converted into a wall-bracket with one single manipulation.

Recently, cabins have even been equipped with telephones (fig. 23).

A central station is then provided with connecting and switch devices so that the calling or ringing up may take place just as on land.

The capacity of the electric current to become partly converted into heat when passing through lines—which was mentioned as a drawback in connection with the fuses — is now utilized for different purposes. An elegantly equipped box fastened to the cabin wall contains the electric heating device, and electrically heated curling tongs are available on the toilet table. In the smoking saloon there are even electric cigar lighters. A table fan (fig. 25) operated by a small electromotor provides for the necessary cooling in the hot season and especially when travelling in the hot zone.

We now continue our walk and enter the Ist class dining-room, where our attention is attracted by the ceiling and wall illumination of majolica with the charming effect of white and gold.

Besides the said small table fans, large ceiling fans are provided under the ceiling, which turn their long blades noiselessly and effect a very agreeable circulation of air.

A steward is occupied in cleaning the large carpet of the saloon with an electric dust suction pump (fig. 28).

He has nothing else to do than to pass the suction opening at the end of a long tube over the carpet, whereupon the particles of dust are drawn into the interior of the pump with absolute safety and without forming the slightest whirl. When the work is completed, the dust, which has been precipitated in a water tank, is poured away with the water. Moreover, these portable pumps may also be used for the suction of smaller quantities of liquid, for instance, for drying the promenade decks.

We now enter the rather extensive part of the vessel wherein provision is made for the material well-being of the passengers. Here, in the kitchens, bakeries and all rooms belonging thereto, electricity has also become an indispensable working factor. Electricity is not yet used on a large scale for cooking purposes but electric egg boilers, tea making machines, etc., are no longer rare things. Electricity however renders valuable service and saves the kitchen staff much labour and time by driving the domestic machinery, such as meat cutting machines, dough kneading machines, egg beating machines, etc. Electricity also effects the supply of fresh water for the kitchens, lavatories and bath-rooms. There is provided at each place of supply a so-called switch cock, by means of which the water main is opened and at the same time an electric pump in the lower rooms of the vessel rendered operative, which raises the fresh water

Fig. 23.
Elegant Loud-speaking Table Telephone.
Elegantes lautsprechendes Tischtelephon.

Fig. 24. Steh- und Wandleuchter. — Combined Stand And Wall Lamps.

die Staubteilchen, ohne die geringsten Wirbel zu bilden, mit absoluter Sicherheit in das Innere der Pumpe gesaugt werden. Nach beendeter Arbeit wird der Staub, der sich in einem Wasserbehälter niedergeschlagen hat, mit dem Wasser weggegossen. Uebrigens können diese fahrbar eingerichteten Pumpen auch zum Aufsaugen kleinerer Flüssigkeitsmengen, z. B. zum Trocknen der Promenadendecks, benutzt werden.

Wir kommen nun in den ziemlich umfangreichen Teil des Schiffes, in welchem für das leibliche Wohl der Passagiere gesorgt wird. Auch hier, in den Küchen, den Bäckereien und allen dazu gehörigen Wirtschaftsräumen ist die Elektrizität eine schwer zu entbehrende Hilfskraft geworden. Zwar wird der elektrische Strom noch nicht im großen Maßstabe zum Kochen benutzt, doch sind elektrische Eierkocher, Teemaschinen usw. keine Seltenheit mehr. Namentlich aber zum Antrieb der Haushaltungsmaschinen wie Fleischschneid-, Teigknet-, Schneeschlag-Maschinen usw. leistet die Elektrizität wertvolle Dienste und erspart dem Küchenpersonal viel Arbeit und Zeit. Auch die Frischwasserversorgung für die Küchen, Wasch- und Baderäume übernimmt der elektrische Strom. An jeder Verbrauchsstelle ist ein sogenannter Schalterhahn angebracht, mittels dessen die Wasserleitung geöffnet und gleichzeitig eine in den unteren Schiffsräumen stehende elektrische Pumpe in Gang gesetzt wird, welche das Frischwasser aus dem Doppelboden bis zur Verbrauchsstelle hebt. Diese Anordnung hat den Vorzug, daß das Wasser stets kühl ist und daß an Energie gespart wird, da die Pumpe immer nur so viel Wasser zu fördern hat, als gerade gebraucht wird. Die Pumpe, eine Rotationspumpe von ähnlicher Konstruktion wie die bereits erwähnten Entstäubungspumpen, wird durch einen Elektromotor angetrieben (Fig. 29). Sie zeichnet sich durch Einfachheit, geringen Raum- und Gewichtsbedarf und große Betriebssicherheit aus. Größere Pumpen desselben Systems können an Bord noch zu den verschiedensten Aufgaben herangezogen werden. Fig. 30 zeigt z. B. eine große Kondensationsluftpumpe.

Zum Transport der Vorräte in die Küche und der fertigen Speisen in die höher gelegenen Decks dienen kleine elektrische Seilwinden, welche auch zur Beförderung des Gepäcks benutzt werden können.

Vom Küchenpersonal erfahren wir, daß auch die Kühlanlagen für die Aufbewahrung von Fleischvorräten elektrisch betätigt werden. Sowohl die eigentlichen Eismaschinen als auch die Ventilatoren für die Zuführung der kalten Luft nach den Kühlräumen (Fig. 31) erhalten ihren Antrieb durch Elektromotoren.

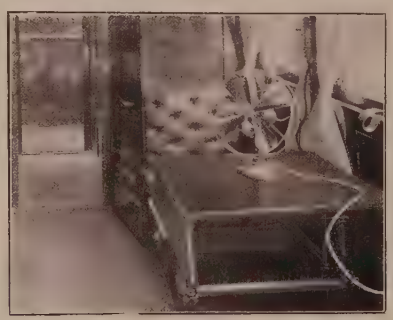


Fig. 25. Tischventilator. — Table Fan.

Bei dieser Gelegenheit wird uns auch von elektrischen Ozonerzeugungsanlagen berichtet, die sich zur Verbesserung der Luft in Schiffsräumen, besonders in denen des Zwischendecks eignen und mit deren Hilfe es möglich ist, selbst unter sehr ungünstigen Verhältnissen in den zu lüftenden Räumen die Luft rein und frisch zu erhalten, ohne daß eine merkliche Abkühlung eintritt. (Fig. 32).

Wir folgen nun einem Treppenaufgang, der uns durch zwei weitere Stockwerke auf dem Bootsdeck ins Freie führt. In langer Reihe liegen hier die Rettungsboote, die mit Hilfe von elektrischen Bootswinden schnell und sicher ausgesetzt werden können. Mehr nach der Schiffsmitte zu stehen große durch wasserdicht eingekapselte Elektromotoren angetriebene Ventilatoren, welche an ein System von Ventilationsschächten angeschlossen sind und durch dieses die verbrauchte Luft aus dem Schiffsinnern saugen.

Am vorderen Ende des Bootsdecks besteigen wir die Kommandobrücke. Diese Zentralstelle, von welcher aus die ganze Schiffsführung erfolgt, muß natürlich mit allen hierfür wichtigen Punkten des Schiffes so in Verbindung stehen, daß alle Befehle mit

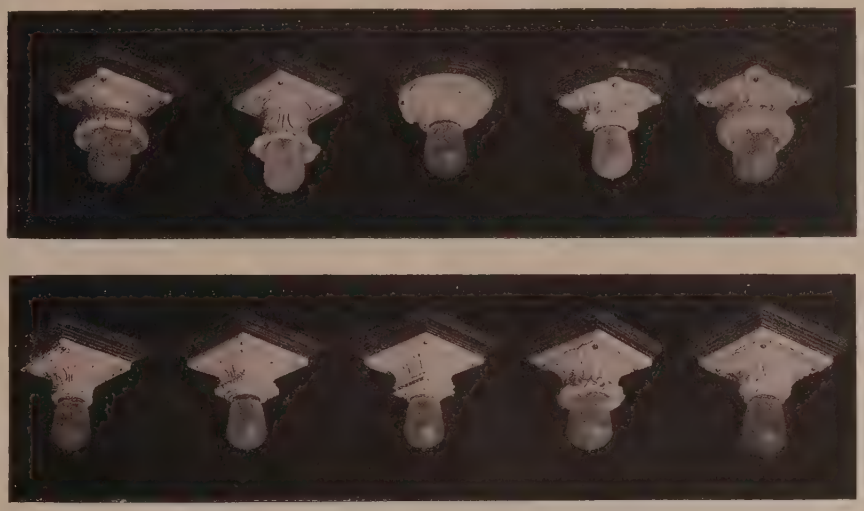


Fig. 26 and 27. Ceiling Electroliers Of Majolica.
Majolika-Deckenbeleuchtungskörper.

from the double bottom to the place of supply. This arrangement has the advantage that the water is always cool and that energy is economised, because the pump has only to convey so much water as is required for the time being. The pump, a rotary pump of similar construction as the already mentioned dust suction pumps, is operated by an electromotor (figure 29).

It is distinguished by its simple construction, small weight and small space occupied as well as absolute safety in working. Larger pumps of the same system may be placed on board for different purposes. Fig. 30, for example, shows a large condensing air pump.

For the conveyance of the provisions to the kitchen and the ready dishes to the higher decks, small rope winches are used, which may also serve or conveying the baggage.

We are informed by the kitchen staff that the cooling systems or preserving meat are also operated electrically. Both the refrigerating machines and the fans for supplying cool air to the refrigerating rooms (fig. 31) are operated by electromotors.

On this occasion, we are also informed about the electric ozone apparatus adapted for improving the air in the ship's rooms and especially in those of the tweendeck, whereby it is possible even under very unsatisfactory conditions to keep the air clean and fresh in the rooms to be ventilated without any perceptible cooling (fig. 32).

We now ascend a flight of stairs which takes us through two further stories on to the boat deck. The life boats are arranged here in long rows and can be quickly and safely lowered by means of electric boat-winches. Ventilators operated by water-tight enclosed electromotors are situated more towards the middle of the ship and connected to a system of ventilating shafts, by means of which they effect a suction of the air from the interior of the ship.

At the front end of the ship's deck, we mount the captain's bridge. This central station, from which the whole management of the ship takes place, must of course be so connected with all important points of the ship that all commands reach their destination with absolute safety and without giving rise to any misunderstanding. Owing to the long distance between the bridge and the helm, the human voice is of course insufficient, especially in rough weather, and a transmission of the commands to the engine and boiler rooms through speaking tubes is absolutely inadequate. Indicating apparatus have therefore been in use for some years past, the hands being connected mechanically by wire and chain lines. The leading of such lines round many corners, which is unavoidable on board, obviously involves great danger for the safety of exact function, because the friction is very great and frequent mending is unavoidable.

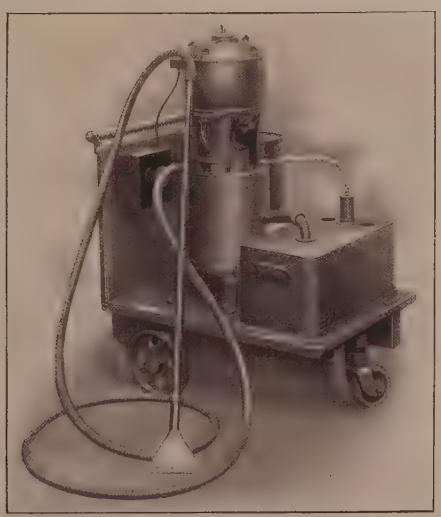


Fig. 28. Portable Dust Suction Pump.
Fahrbare Entstäubungspumpe.

The electric current however can be conducted without any difficulty in all corners and angles and without even affecting safety in working. Indicating apparatus with electric transmission are therefore now in general use. Figure 34 represents the transmitter of the engine telegraph from which the commands for both engines of the twin-screw vessel are delivered. The receiver (fig. 33) is mounted on a bulkhead in the engine-room.

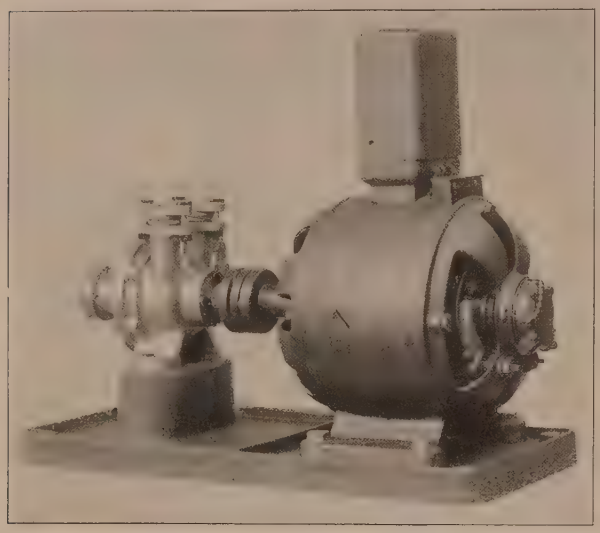


Fig. 29. Elektrische Wasserpumpe. — Electric Water Pump.

absoluter Sicherheit und unter Vermeidung von Mißverständnissen an ihrem Bestimmungsort anlangen. Bei den großen Entfernungen, wie sie z. B. zwischen der Kommandobrücke und der Ruderstelle liegen, ist die menschliche Stimme, namentlich bei schwerem Wetter, natürlich längst nicht mehr ausreichend, und eine Befehlsübermittlung in die Maschinen- oder Kesselräume durch Sprachrohre ist bei dem beständigen Geräusch der Maschinen völlig unzureichend. Man hat daher jahrelang Zeigerapparate verwendet, deren Zeiger durch Draht- und Kettenleitungen mechanisch miteinander verbunden waren. Solche Leitungen um viele Ecken herumzuführen, wie dies an Bord nicht zu umgehen ist, bedeutet natürlich eine große Gefahr für die Sicherheit des exakten Funktionierens, da die Reibung sehr groß wird und häufiges Flicken unvermeidlich ist.

Ganz anders läßt sich der elektrische Strom ohne jede Schwierigkeit in alle Ecken und Winkel leiten, ohne daß dadurch die Betriebssicherheit auch nur im mindesten leidet. Man benutzt daher heutzutage meist Zeigerapparate mit elektrischer Uebertragung. In Fig. 34 sehen wir den Geberapparat des Maschinentelegraphen, von dem aus die Kommandos für die beiden Maschinen unseres Zweischraubenschiffes abgegeben werden. Der Empfängerapparat (Fig. 33) ist im Maschinenraum an einer Schottwand angebracht. Geber und Empfänger haben genau übereinstimmende Zifferblätter. Mittels eines Handhebels läßt sich ein Zeiger auf eines der Felder mit den Aufschriften: „Stopp", „Langsame Fahrt", „Halbe Fahrt" und „Aeußerste Kraft" bewegen. Im selben Augenblick stellt sich der Zeiger des Empfängers auf dasselbe Feld z. B. „Stopp". Durch ein Klingelzeichen wird der wachhabende Maschinist auf den Befehl aufmerksam gemacht. Während er den Befehl sofort ausführt, wird durch das Hilfspersonal ein Hebel des Empfängerapparates mit dem Zeiger zur Deckung gebracht, was zur Folge hat, daß der Zeiger in der Mitte des Geberapparates sich ebenfalls auf das Feld „Stopp" einstellt, zum Zeichen, daß der Befehl richtig verstanden worden ist. Auch bei dieser Rückantwort ertönt eine Klingel am Geberapparat.

Nach demselben Prinzip eingerichtete Apparate finden wir auf der Kommandobrücke zur Uebertra-

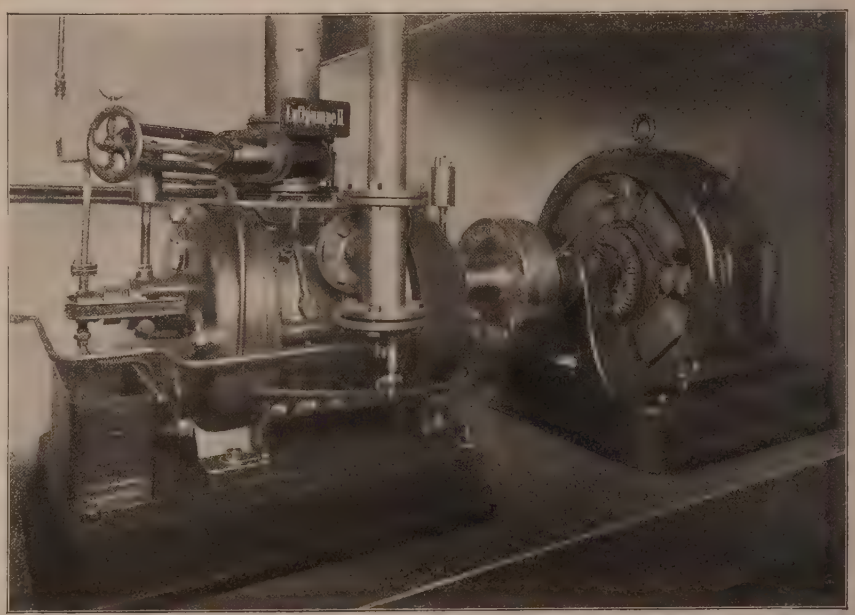


Fig. 30. Elektr. angetriebene Kondensations-Luftpumpe. — Electric Condensing Air Pump.

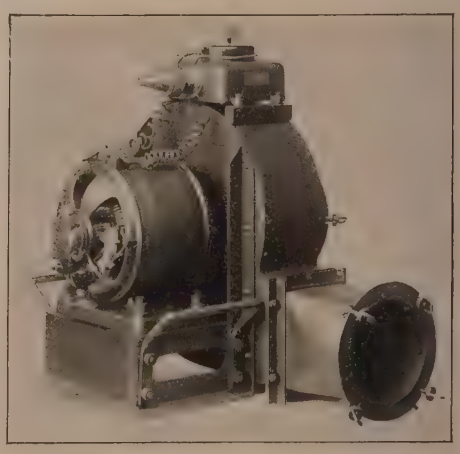


Fig. 31. Ventilator, durch Elektromotor angetrieben.

Ventilator Operated By Electromotor.

Transmitter and receiver have dials corresponding with each other. By means of a hand lever, a hand can be moved to one of the divions marked "stop", "slow speed", "half speed" and "full speed". The hand of the receiver immediately moves to the same division, for instance, "stop". The attention of the machinist on duty is called to the command by a bell signal. Whilst he is carrying out the order immediately, a lever of the receiver is brought in line with the hand by the assistant, which leads to the result that the hand in the middle of the transmitter also points to the division "stop", thus indicating that the command has been correctly understood. This reply is also accompanied by a bell signal of the transmitter.

Apparatuses constructed according to the same principle are provided on the bridge when bringing the vessel to the helm and to various parts of the ship, which must be in connection with the bridge for transmitting commands into dock. Such apparatus are also employed for transmitting signals between the engine and boiler rooms.

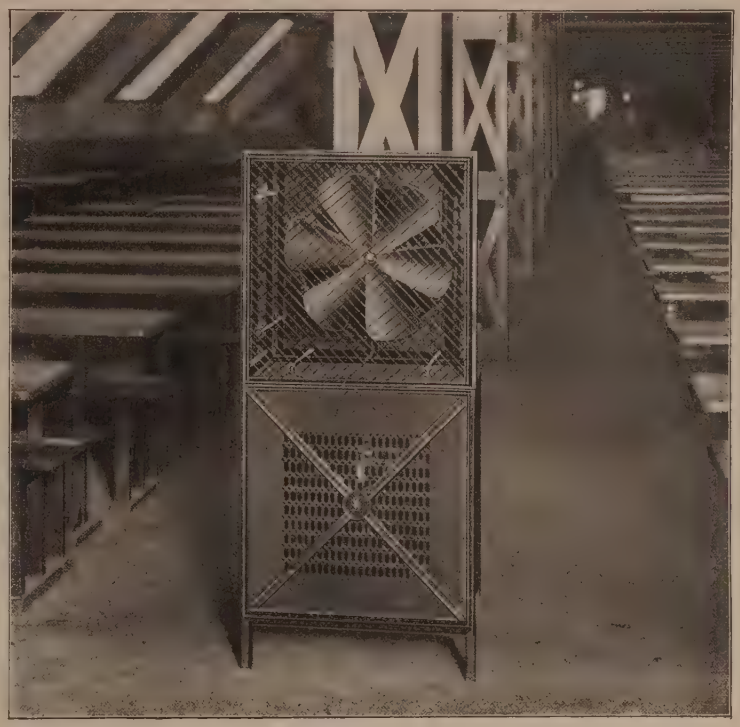


Fig. 32. Ozone Fan. — Ozonventilator.

The electric call bells used for the apparatus on the bridge and also for other signalling purposes must above all things be protected against penetration of moisture in the works. This object has been attained by the construction of diaphragm alarms (fig. 35). In these apparatuses, the whole electric part of the alarm is enclosed perfectly tight in a metal case; only one wall of this case is replaced by a flexible metal diaphragm. The armature of the electromagnet is secured to this diaphragm in the interior of the case and the bell clapper is provided outside. Figures 36 and 37 represent the transmitter and the receiver of a so-called rudder indicator suspended on the bridge. The movement of the rudder is transmitted mechanically to a contact apparatus of the transmitter. This movement is followed by a hand over the scale of the receiver so that the position of the rudder can be read here at any moment.

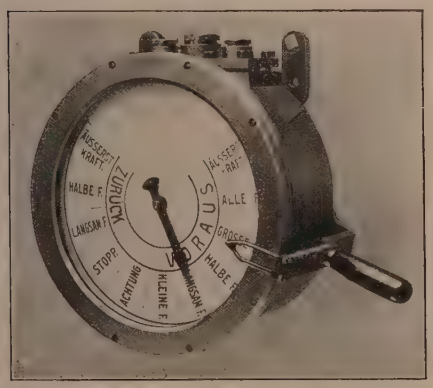


Fig. 33. Engine Telegraph Receiver. Maschinentelegraph (Empfängerapparat).

It is also very important to be able to observe the speed of the main engines from the bridge and to determine therefrom the speed of the vessel. Besides a special construction by Siemens & Halske, the Frahm speed long-distance indicator may be specially alluded to here, whose receiver (fig. 39) we perceive on a wall of the wheel-house.

The transmitter (fig. 38) is a small alternating current machine which is operated in the engine-room by the shaft, the speed of which we will now determine. The alternating current produced

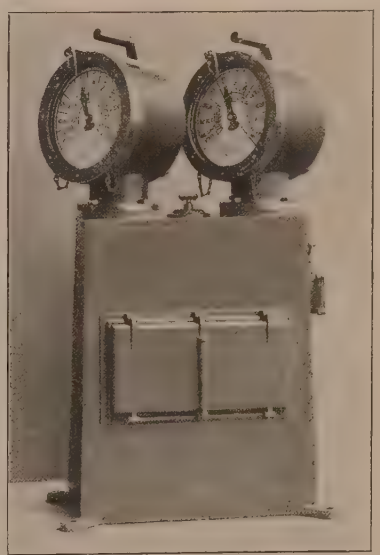


Fig. 34. Electric Engine Telegraph (Transmitter). Elektrischer Maschinentelegraph (Geberapparat).

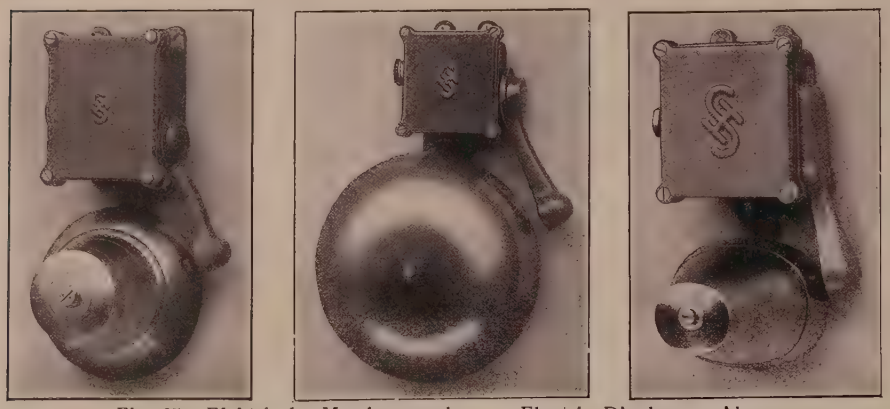


Fig. 35. Elektrische Membranwecker. — Electric Diaphragm Alarms.

gung von Befehlen nach dem Steuerruder und nach verschiedenen Schiffstellen, welche beim Einbringen des Schiffes in ein Dock mit der Kommandostelle verbunden sein müssen. Auch zur Signalübermittelung zwischen den Maschinen- und Kesselräumen finden derartige Apparate Verwendung.

Die bei den Kommandoapparaten und auch zu anderen Signalzwecken verwendeten elektrischen Klingeln sind vor allem gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in das Werk zu schützen. Durch die Konstruktion von Membranweckern wurde diese Aufgabe endgültig gelöst (Fig. 35). Bei diesen ist der gesamte elektrische Teil des Weckers vollkommen dicht in ein metallenes Gehäuse eingeschlossen; nur eine Wand dieses Gehäuses ist durch eine biegsame Metallmenbran ersetzt. An dieser Membran ist im Innern des Gehäuses der Anker des Elektromagneten befestigt, während außen der Klöppel angebracht ist.

Fig. 36 und 37 zeigen den Geber und den auf der Kommandobrücke hängenden Empfänger eines sogenannten Ruderanzeigers. Auf einen Kontaktapparat des Gebers wird die Bewegung des Ruders mechanisch übertragen. Dieser Bewegung folgt ein Zeiger über der Skala des Empfängers, so daß hier in jedem Augenblick die Stellung des Ruders genau abgelesen werden kann.

Fig. 36. Ruderanzeiger (Empfänger). Rudder Indicator (Receiver).

Sehr wichtig ist es auch, von der Kommandobrücke aus die Umdrehungszahl der Hauptmaschinen beobachten und hieraus die Schiffsgeschwindigkeit ermitteln zu können. Neben einer Spezialkonstruktion von Siemens & Halske sei hier besonders der Frahmsche Umdrehungsfernzeiger erwähnt, dessen Empfängerapparat (Fig. 39) wir an einer Wand des Steuerhauses bemerken. Der Geberapparat (Fig. 38) ist eine kleine Wechselstrommaschine, welche im Maschinenraum von der Welle angetrieben wird, deren Umdrehungszahl man feststellen will. Der durch die Rotation der kleinen Gebermaschine erzeugte Wechselstrom wird nach dem Empfänger geleitet und bewegt hier einen Magneten, wodurch eine Reihe von Stahlzungen erschüttert wird. In Fig. 39 sind die Enden dieser Stahlzungen als drei weiße Punktreihen sichtbar (der abgebildete Apparat ist für ein Schiff mit drei Maschinen bestimmt, bei unserem Zweischraubenschiff wären nur zwei Reihen von Stahlzungen erforderlich). Die Erschütterungen folgen sich um so schneller, je größer die Umdrehungszahl der Maschine ist. Die Stahlzungen sind nun auf verschiedene Schwingungszahlen abgestimmt; z. B. schwingt die Stahlzunge, neben welcher die Zahl 80 steht, nur, wenn die Umdrehungszahl der Hauptmaschine 80 in der Minute beträgt. Sinkt die Umdrehungszahl, so hören die Schwingungen an dieser Stelle allmählich auf und das Schwingungsmaximum verschiebt sich auf 79, 78 usw. Man ist also durch einen Blick auf die Skala jederzeit über die Umdrehungszahlen der Maschine orientiert.

Wenn es gilt längere Befehle nach solchen Räumen zu senden, in denen laute Geräusche herrschen, so versagt das gewöhnliche Telephon. Zu diesen Zwecken werden sogenannte Lautfernsprecher verwendet (Fig. 40), die eine ganz eigenartige konstruktive Durchbildung erfahren haben. Die Hörröhre sind drehbar und wasserdicht durch die Seitenwände des Gehäuses hindurchgeführt. Sie hängen bei Nichtgebrauch nach unten, wobei in dieser Lage gleichzeitig die die Sprache nach außen leitenden Schallrohre verschlossen sind. Beim Hochlegen der Hörrohre wird dieser Verschluß selbsttätig geöffnet. Beide Hörrohre können fest an die Ohren angelegt werden (Fig. 41), wodurch fremde Geräusche vollständig abgeschnitten werden.

Im Steuerhaus ist auch die Zentralstelle, von welcher aus nach den Kontrolluhren (Fig. 42) die sämtlichen elektrisch untereinander verbundenen Schiffsuhren geregelt werden.

Von äußerster Wichtigkeit für die Sicherheit der Schiffahrt ist ein richtiges Funktionieren der Positionslaternen. Die in diesen brennenden Glühlampen (Fig. 43) sind mit entsprechenden Lampen in einem

Fig. 37. Rudder Indicator (Transmitter).
Ruderanzeiger (Geber).

by the rotation of the small transmitting machine is conducted to the receiver, whereby a number of steel tongues are vibrated.

In fig. 39, the ends of these steel tongues represent three rows of white dots (the apparatus shown is adapted for a ship with 3 engines, only two rows of steel tongues would be necessary for our twinscrew vessel). The vibrations follow the quicker, the greater the speed of the engine. The steel tongues are now tuned to different numbers of vibrations; for example, the steel tongue, against which the number 80 stands, vibrates only when the main engine is running at 80 revolutions per minute. When the speed decreases, the vibrations at this part gradually cease and the vibrations are reduced to a maximum of 79, 78, etc. Thus the speed of the engine can always be ascertained from the scale at a glance.

When longer calls have to be transmitted to rooms wherein loud noises prevail, the ordinary telephone fails to act. For these purposes, so-called loud-speaking telephones are used (fig. 40) which are of peculiar construction. The receivers are rotable and extend watertight through the sides of the case.

When not in use, they hang downwards and in this position the sounding tubes, which conduct the sound outwardly, are closed at the same time. When lifting up the receivers, this closure opens automatically. Both receivers may be firmly placed against the ears (fig. 41) thereby excluding all foreign noise.

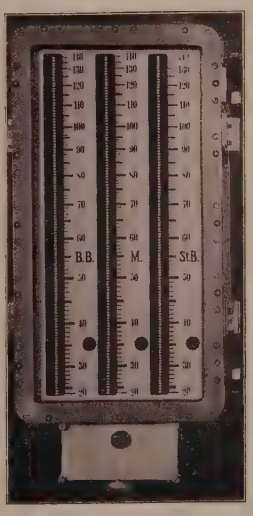


Fig. 39. Frahm's Speed Long-Distance Indicator (Receiver.)
Frahmscher Umdrehungs-Fernzeiger (Empfänger).

The wheel-house also contains the central station, from which all of the electrically connected ship's clocks are regulated according to the control-clocks (fig. 42).

A proper function of the ship's side-lights is of very great importance for safety in navigation. The incandescent lamps (fig. 43) burning therein are connected in series with corresponding lamps in a control-apparatus provided in the wheel-house. If for some reason a side-light stops burning, this will be noticed immediately by the extinction of the corresponding lamp in the control-apparatus.

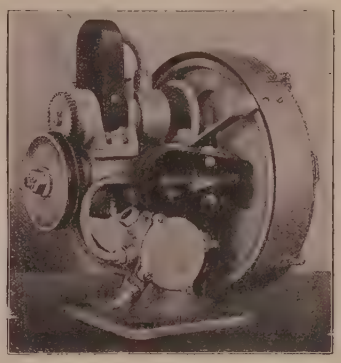


Fig. 38. Frahm's Speed Long-Distance Indicator (Transmitter).
Frahmscher Umdrehungs-Fernzeiger (Geber).

A further precautionary measure against an unnoticed extinction of the side-lights consists in the feature that the incandescent lamps contain 2 carbon filaments, only one of which however glows. When this filament burns through, the lamp is not extinguished but the other carbon filament is automatically incandesced.

We return to the captain's bridge from the wheel-house and witness the busy traffic on the front deck. The cargo is being taken over. A large number of steam winches are hoisting the loads from the barges lying alongside the vessel and lowering them into the hatchways. The *electric* loading winch has only recently begun to dispute the ground of the ordinary steam winches. Its advantages are unmistakable and the argument that the seamen have been accustomed to work with the more solid steam winches for ages will not hold good in the long run.

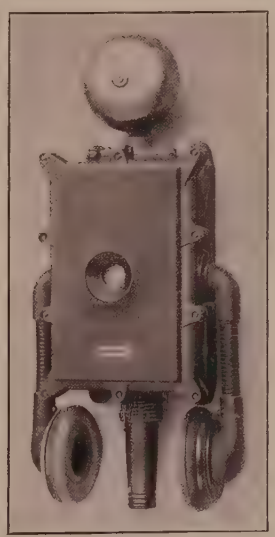


Fig. 40.
Loud-speaking Telephone.
Lautfernsprecher.

Electric winches have already been generally adopted on men-of-war for taking over coal. Two characteristic types of these winches are shown in Fig. 44 and 47.

It is obvious from both types that the aim of the constructor was to take up as little space on deck as possible; the winch (fig. 47) has also the advantage that when no longer required it can be taken to pieces and stored away in any suitable place.

im Steuerhaus angebrachten Kontrollapparat hintereinander geschaltet. Sollte aus irgendeinem Grunde ein Positionslicht zu brennen aufhören, so wird dies sofort durch das Verlöschen der entsprechenden Lampe im Kontrollapparat bemerkbar.

Eine weitere Sicherheit gegen unbemerktes Verlöschen der Positionslaternen besteht darin, daß die Glühlampen zwei Kohlenfäden enthalten, von denen jedoch nur einer glüht. Brennt dieser durch, so verlischt die Lampe nicht, sondern der andere Kohlenfaden wird automatisch zum Glühen gebracht.

Wir treten aus dem Steuerhaus auf die Kommandobrücke zurück, und betrachten das auf dem vorderen Deck herrschende rege Leben. Man ist mit der Uebernahme der Ladung beschäftigt. Eine große Zahl von Dampfwinden hebt die Lasten aus den längsseit liegenden Kähnen und versenkt sie in den Ladeluken. Die *elektrische* Ladewinde fängt erst in neuerer Zeit an, den üblichen Dampfwinden das Feld streitig zu machen. Ihre Vorzüge sind unverkennbar und der Einwand, daß die Seeleute seit alters her gewohnt sind, mit den derberen Dampfwinden zu arbeiten, ist auf die Dauer nicht stichhaltig. Zur Uebernahme von Kohlen sind elektrische Winden auf Kriegsschiffen schon allgemein eingeführt. Zwei charakteristische Typen dieser Winden zeigen die Fig. 44 und 47. Bei beiden ist das Bestreben des Konstrukteurs erkennbar, möglichst wenig Deckfläche einzunehmen; dazu hat die Winde (Fig. 47) noch den Vorteil, daß man sie, sobald sie nicht mehr gebraucht wird, bequem in verschiedene Teile zerlegen und an einem geeigneten Ort verstauen kann.

Fig. 41. Lautfernsprecher im Maschinenraum.
Loud-speaking Telephones In The Engine-Room.

Wird bei Nacht an den Ladeluken gearbeitet, so ist hierfür eine besondere Oberdeckbeleuchtung in Form von Sonnenbrennern (Fig. 45) oder zu diesem Zweck besonders durchgebildeten Bogenlampen vorgesehen.

Von der Kommandobrücke aus wird auch mittels einer Zugleine die Dampfpfeife zur Abgabe von Warnungs- und Fahrtrichtungssignalen betätigt. Die neuesten Dampfer erhalten für besonders markante Signale außerdem vielfach Sirenen, die durch einen Elektromotor angetrieben werden.

Zur Abgabe von optischen Signalen und zur Beleuchtung des Fahrwassers namentlich in Kanälen dienen die elektrischen Scheinwerfer. Es sind dies nichts anderes als große Bogenlampen mit wagerecht angeordneten Kohlen. Die Strahlen dieser Lampen werden durch Hohlspiegel reflektiert, und die Intensität und Länge des ausgestrahlten Lichtbündels hängt in hohem Grade von der Form des Hohlspiegels ab. Die theoretisch günstigste Form des Spiegels ist ein mathematisch genaues Paraboloid, welches sich auch bei den Scheinwerfern der Siemens-Schuckertwerke als die praktisch denkbar günstigste Form erwiesen hat. Um zu untersuchen, ob ein Spiegel richtig geschliffen ist, gibt es eine sehr anschauliche Methode. Man stellt dem zu untersuchenden Spiegel eine mit schwarzen sich kreuzenden Linien versehene weiße Tafel gegenüber, die in ihrer Mitte einen Ausschnitt hat, durch welchen man das Spiegelbild der Linientafel photographieren kann. Fig. 50 zeigt die Photographie eines solchen Spiegelbildes. Während bei anderen Spiegeln die Linien mehr oder weniger unruhig erscheinen, zeigt der glatte Verlauf der Linien in Fig. 46, daß der untersuchte Spiegel, ein Glasparabolspiegel der Siemens-Schuckertwerke, einen vorzüglichen Reflektor für einen Scheinwerfer abgeben muß. Der am Bug unseres Schiffes aufgestellte Scheinwerfer (Fig. 48) ist speziell für die

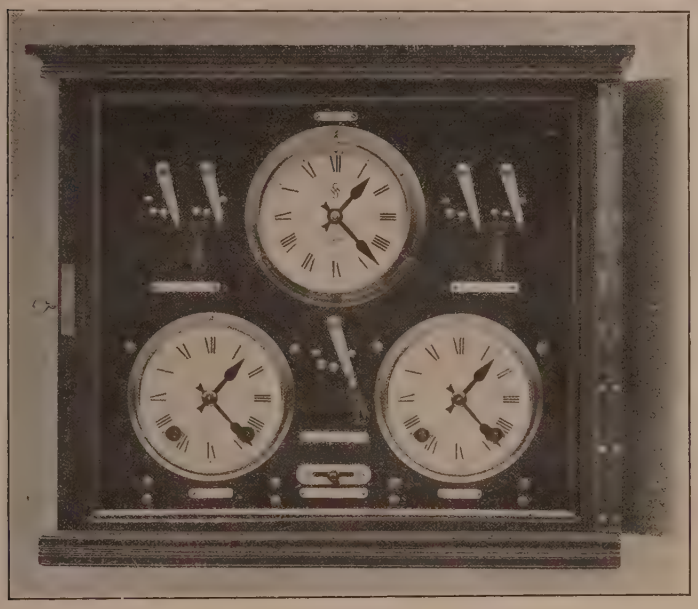


Fig. 42. Electric Control System For Ship's Clocks.
Elektrische Kontrolleinrichtung für Schiffsuhren.

When working in the hatchways at night, a special upper deck illumination is provided for in the form of sun-burners (fig. 45) or arc lamps specially constructed for that purpose.

The steam whistle for giving warning and course signals is also operated by a drag-line from the bridge. The newest steamers usually have sirens for conspicuous signals, which are operated by an electromotor.

For giving optical signals and illuminating the fairway, especially in canals, electric search-lights are used, which are merely large arc lamps with horizontally arranged carbons. The rays of these lamps are reflected through concave mirrors and the intensity and length of the radiated pencil of rays depends to a great extent on the form of the concave mirror. The theoretically most satisfactory form of the mirror is a mathematically accurate paraboloid, which has also proved to be the most satisfactory practical form in the search-lights of the Siemens-Schuckert Works. A very obvious method is available for ascertaining whether a mirror is accurately cut. The mirror to be tested is placed opposite a white board with black intersecting lines, which has a hole in the middle, through which the mirror-diagram of the line-board can be photographed. Fig. 46 shows the photograph of such a mirror-diagram. Whilst in other mirrors, the lines appear more or less unsteady, the smooth course of the lines in fig. 46 shows that the tested mirror, a parabolic glass mirror of the Siemens-Schuckert Works, must give an excellent reflector for a search-light. The searchlight erected at the bow of our ship is constructed especially for the requirements of the Suez Canal. The lights of modern lighthouses are also search-lights. For example, fig. 49 represents the search-light in the lighthouse on the Isle of Heligoland.

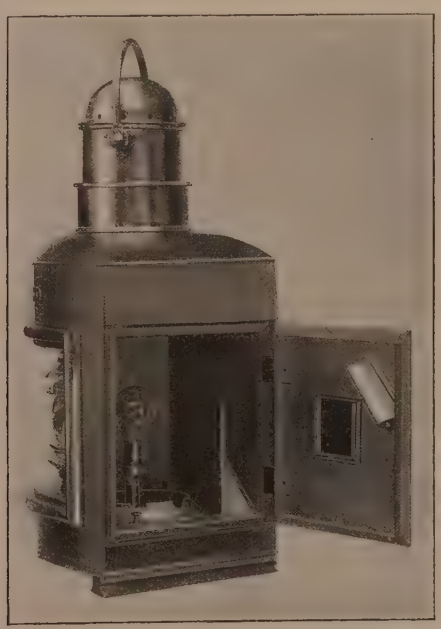


Fig. 43. Ship's Side-Light With Electric Incandescent Lamp.
Positionslaterne mit elektrischer Glühlampe.

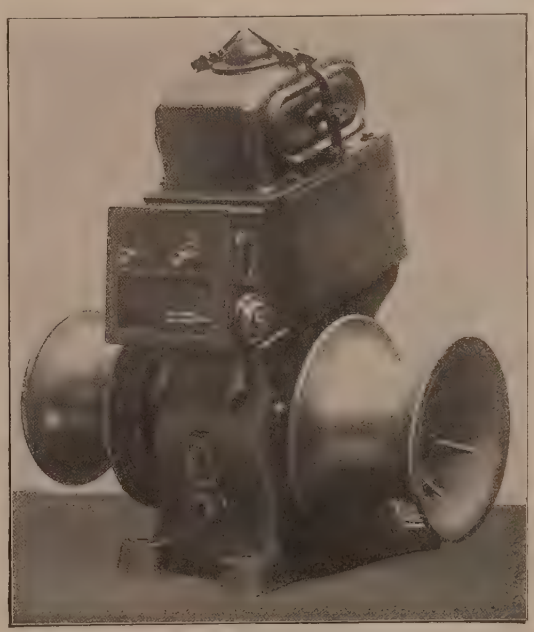


Fig. 44. Electric Coal Winch.
Elektrische Kohlenwinde.

Fig. 45. Sonnenbrenner.
Sun Burner.

Bedürfnisse der Suezkanalfahrt konstruiert. Auch die Leuchtfeuer moderner Leuchttürme sind Scheinwerfer. Zum Beispiel stellt Fig. 49 den Scheinwerfer im Leuchtturm auf Helgoland dar.

Wir sind am Ende unserer Wanderung, auf welcher wir den Wirkungskreis des elektrischen Stromes an Bord eines modernen Schiffes in der Hauptsache kennen gelernt haben. Zwar könnten wir den Adern des Kabelnetzes noch zu manchem interessanten Punkte folgen. Wir würden z. B. medicoelektrische Apparate in den Räumen des Arztes finden, würden den elektrischen Strom in der Reparaturwerkstatt des Schiffes kleinere Werkzeugmaschinen antreiben sehen usw. Doch auch ohne alle Einzelheiten der elektrotechnischen Einrichtungen unseres Dampfers ganz eingehend besichtigt zu haben, sind wir schon nach dem kurzen Gange zu der Ueberzeugung gelangt, daß unter all den Industrien, welche beim Bau eines modernen Ozeanriesen beteiligt sind, die Elektrotechnik eine der wichtigsten ist.

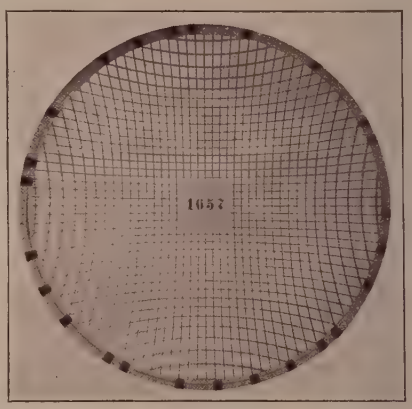


Fig. 46. Linienspiegelbild zur Kontrolle der stetigen Spiegelform.
Line Mirror Diagram For Controlling The Constant Shape Of The Mirror.

Zum Schluß dürfen wir nicht vergessen, daß die Elektrizität auch zum Antrieb von Schiffen schon eine erhebliche Rolle spielt. Zwar sind es bis jetzt nur kleinere Schiffe, wie Jachten, Fährboote usw., welche ihre Bewegung durch elektrische Maschinen erhalten, doch wird auch eifrig an der Lösung des Problems gearbeitet, den elektrischen Strom zum Antrieb größerer Schiffe nutzbar zu machen.

Fr. Heintzenberg, Diplomingenieur.

Der Leuchtturm von Helgoland.
Heligoland Lighthouse.

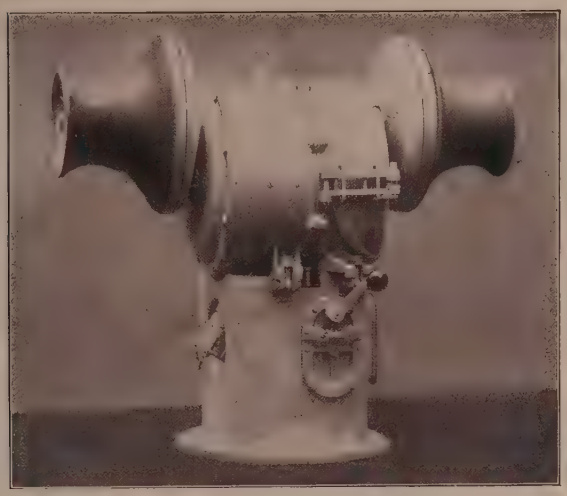


Fig. 47. Electric Coal Winch.
Elektrische Kohlenwinde.

We are at the end of our tour of inspection during which we have chiefly become acquainted with the sphere of activity of electricity on board a modern vessel. We might follow the conductors of the cable network to some interesting points. In the rooms of the ship's surgeon, we would find medico-electrical apparatus and in the repairing shop of the ship, we would see small machine tools being driven by electricity, etc. But even without having thoroughly inspected all details of the electrotechnical installations of our steamer, we have already arrived at the conclusion that electrical engineering is the most important of all industries in connection with the building of a modern ocean giant.

In conclusion, we may allude to the fact that electricity also plays an important part in the propulsion of vessels. As yet only small vessels, such as yachts, ferry-boats, etc., have derived their motion from electric engines. Constant endeavours are being made, however, to solve the problem of utilizing electricity for propelling larger vessels.

Fr. Heintzenberg, Dipl. Engineer.

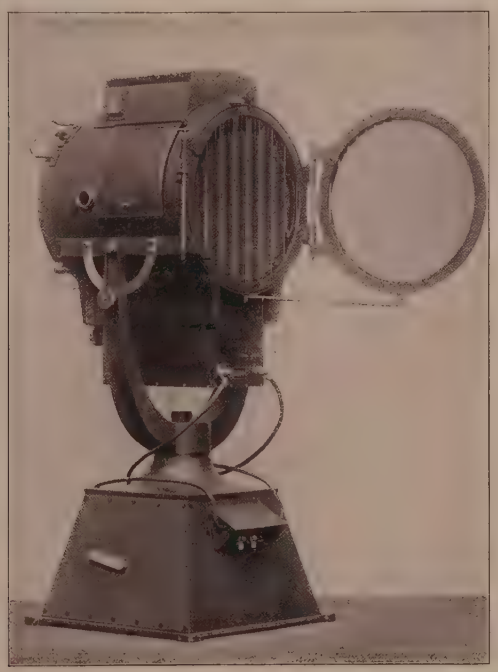


Fig. 48. Electric Search-Light.
Elektrischer Scheinwerfer.

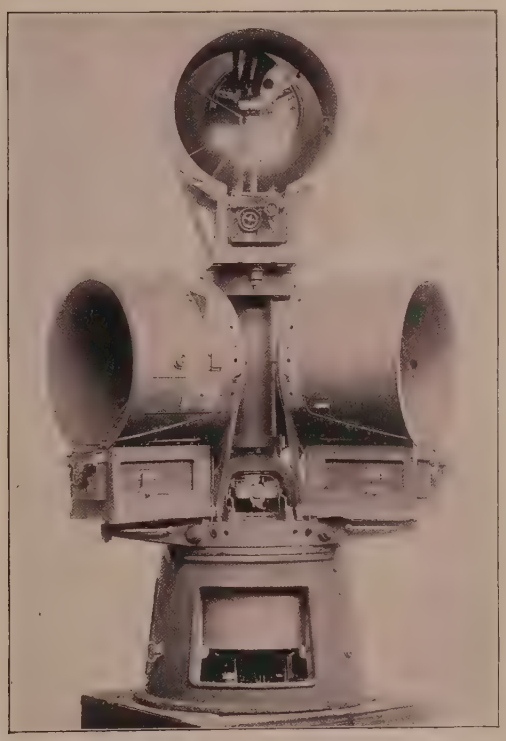


Fig. 49. Search-Light Of The Lighthouse On The Isle Of Heligoland.
Scheinwerfer des Leuchtfeuers auf Helgoland.

Kompositionsfarben gegen Rost und Anwuchs.

Seitdem zum Bau von Schiffen Eisen und Stahl verwendet wurde, bedurfte man eines schützenden Anstrichs, nicht allein um das Verrosten des Schiffskörpers zu verhindern, sondern auch um den Schiffsboden im Seewasser frei von Anwuchs zu halten.

Der bei Holzschiffen zur Anwendung kommende Kupferbeschlag konnte bei Eisenschiffen nicht angebracht werden; es blieb somit nur übrig, eine Anstrichsmasse zusammenzusetzen mit der Eigenschaft, genannte Uebelstände zu verhindern. Den Erfindern war somit ein reiches Feld zu Versuchen gegeben, und fast unglaublich ist es, was alles versucht wurde. Kuhdünger, Seegras und Flußschlamm in Verbindung mit Oelfirnissen fanden Verwendung.

Jahrelang gebrauchte man Oelfarben, aus Mennige, Bleiweiß und Zinkweiß hergestellt, die den Nachteil besaßen, schlecht zu trocknen und im Seewasser zu erweichen, so daß die Resultate nicht zufriedenstellen konnten, denn Rost und Anwuchs zeigten sich schon nach kurzer Zeit am Schiffsboden. — Das Schiff mußte bald wieder ins Trockendock, um nach gründlicher Reinigung aufs neue mit einer Farbe gemalt zu werden, deren Ausfall man im voraus kannte. Enorme Dockunkosten waren an der Tagesordnung.

Alle Versuche eine Bodenfarbe zusammenzusetzen, die auch nur 12 bis 18 Monate im Seewasser haltbar sich erwies, sind fehlgeschlagen; man versuchte den Boden des Schiffskörpers zu verkupfern und zwar auf elektrolytischem Wege. Die Kosten waren groß und der Erfolg schlecht, denn da Kupfer und Eisen im Seewasser ein Element bilden, so mußte das Eisen als positiver Pol der Zerstörung unterliegen.

Teil eines Schiffsbodens nach 'sechsmonatlicher Fahrt, mit minderwertiger Farbe gemalt.
Part Of A Ship's Bottom After A Six Months' Voyage, Painted With An Inferior Composition.

In Deutschland wurde im Jahre 1860 nach mehrjährigen Versuchen von der Firma Joh. Rahtjen in Bremerhaven eine Farbe für Schiffsboden hergestellt, die alles für den Zweck bekannte mit einem Schlage übertraf. Die Farbe trocknete in weniger als einer Stunde hart auf, und das Schiff, das sonst 3 bis 8 Tage zwecks Erneuerung des Bodenanstriches (mit den bekannten Oelfarben) im Dock bleiben mußte, konnte jetzt an einem Tage oder in der Nacht zweimal gemalt werden, um darauf das Trockendock sofort zu verlassen.

„Rahtjens Komposition" schützt das Eisen vor Rost und gegen Anwuchs und hat eine lange Haltbarkeit; manche Segler, die erst nach 18 Monaten oder länger ihre Reise beendigt hatten, zeigten beim Dokken einen fast tadellosen rostfreien Boden.

„Rahtjens Komposition" wurde zuerst an den Schiffen des Norddeutschen Lloyd und der Norddeutschen Bundesmarine angewendet. Als man die guten Eigenschaften der Farbe in weiteren Kreisen erkannte und die große Zeitersparnis beim Docken der Schiffe würdigte, da wurde „Rahtjens Komposition" auch in Hamburg bei sämtlichen Reedereien eingeführt. — Englische Schiffe, die in Deutschland docken und malen mußten, veranlaßten, daß auch in England (1870) und bald darauf in Amerika diese Farbe eingeführt wurde, so daß sie jetzt in der ganzen Welt bei allen seefahrenden Nationen bekannt und gebraucht wird.

Der Firma Joh. Rahtjen gebührt ohne Zweifel der Ruhm, die veraltete und teuere Methode der Behandlung der Schiffsboden beseitigt, und die Frage bezüglich einer guten Schiffsbodenfarbe um einen gewaltigen Schritt vorwärts gebracht zu haben.

Anti-Corrosive And Anti-Fouling Compositions.

If any object is submerged for some considerable time in sea water, the destructive action of he latter will not only become apparent, but a large quantity of maritime animals and plants will soon collect upon it. Anchors, chains, buoys, piles and the like, thus often acquire a very extraordinary appearance.

Of course, both the quantities and also the different species of the animals and plants forming the deposit vary according to the different waters. Northern seas are poorer in such deposits, whilst tropical and sup-tropical waters contain a rich supply of maritime life.

In the case of iron bodies which remain motionless in the water, although gathering fouling much more rapidly than those that are regularly moving, fouling is not so much of consequence as protection from corrosion.

Training Ship Of The Norddeutscher Lloyd After One Year's Voyage, Painted With Rahtjen's Composition.
Schulschiff des Norddeutschen Lloyd, mit Rahtjens Farben gemalt, nach einjähriger Reise.

Fouling matter gathered on the submerged portions of the hulls of vessels increases the friction of the water to such an extent that the speed of the vessel rapidly declines, while the consumption of coal and power increase in the same ratio. In addition to this, the incrustation can also cause the destruction of that coating which is intended to protect the ship's bottom, that is to say, against rusting, whereby the existence of the iron plating can become seriously threatened. The history of sea fights also fully shows what value is attached to a clean bottom, and in this connection might be mentioned a battle that took place during the Chilian and Peruvian War, in which a Peruvian turret-ship, although handled in a masterly manner by the Admiral, was unable — as its bottom was very foul — to escape from a Chilian vessel, whose bottom was perfectly clean.

The experience acquired during the Russo-Japanese War speaks very eloquently for this fact and in maritime circles it is a well known fact that the bottoms of that squadron of the Russian fleet which had been for several months in the waters of Madagascar were covered with deposits of all kinds, and that owing to this fact alone the vessels were of inferior value as fighting units. But the condition of a vessel's bottom does not play an important part solely and alone in the case of the Navy, as exactly the same conditions compel vessels used for commercial purposes to attach the very greatest importance to this point.

Now the damages which the fouling of the bottom entails are nevertheless, comparatively speaking, of less moment and an evil which is more easily removed when compared with the consequences entailed by the rusting of the plating — which latter can have very grave results, and occasionally threatens the existence of the vessel, but in any case threatens its life. It cannot therefore be a matter of surprise that attention has long been devoted to the question of protecting the bottoms of vessels from fouling and destruction. This object was for the first time attained with complete success by Rahtjen's Compositions which are known and used all over the world.

Schichau's Saugebagger (System Frühling).

Die Firma Schichau hat ein ganz neues System, das sogenannte Frühlingsche Baggersystem zur Ausführung erworben und hiernach bereits verschiedene große Bagger erbaut, wie zum Beispiel für Wilhelmshaven, Stralsund, Emden, Husum, London, Kiel, Sulina-Mündung (Rumänien), Vancouver (Canada) usw.

Dieses neue Frühlingsche System, dessen alleiniges Ausführungsrecht die Firma Schichau, wie schon erwähnt, besitzt, gibt namentlich in sandigem oder schlickartigem Boden einen ganz enormen Effekt. Die Bagger nach dieser Konstruktion zeichnen sich vor allem durch ihre Einfachheit, Betriebssicherheit und große Leistungsfähigkeit aus, und muß ein nach diesem System ausgeführter Bagger nicht verankern, sondern nimmt in Flußmündungen, Häfen usw. selbst bei ziemlich bewegter See während der Fahrt den Boden in sich auf, indem sein Baggerapparat über den Boden hinwegschrapt. Wer es kennt, wie störend verankerte Bagger mit einem Kometenschweif von Prähmen in engen Flußmündungen und Häfen, wo starker Verkehr herrscht, sind, der kann es beurteilen, wie vorteilhaft ein in Fahrt begriffenes Baggerfahrzeug ist, welches, ganz gleich ob mit oder gegen Strom, in unglaublich kurzer Zeit seine großen Tanks auffüllt. Sogar englische Gesellschaften, wie z. B. die British Dredging Company in London, haben

Saugebagger „Brunsbüttel" (System Frühling)
für das Kaiserl. Kanalamt Kiel erbaut.

ihre Bagger nach dieser bewährten und unerreicht leistungsfähigen Konstruktion von Schichau bezogen. Unter anderem hat sich ein Bagger, welchen die genannte Gesellschaft im Frühjahr 1907 von Schichau geliefert erhielt, schon in dem ersten Jahre seines Betriebes so vorzüglich bewährt, daß derselbe sich bereits in einem Jahre nahezu bezahlt gemacht hat. Erst vor wenigen Monaten hat die Firma Schichau einen großen Bagger (Dimitrie Sturdza) für die Sulina-Mündung geliefert und einen anderen für die Regierung von Canada, welcher, ebenfalls unter eigenem Dampf, die Reise nach seinem Bestimmungsort Vancouver zurücklegte.

Saugebagger „Frühling" (System Frühling)
für die Regierung von Canada, Vancouver, erbaut.

Diese Frühlingschen Saugebagger mit ihren geradezu erstaunlichen Leistungen, wie sie bei anderen Saugebaggern nicht im entferntesten erzielt werden können, finden nunmehr überall die größte Anerkennung, und hat Schichau augenblicklich mehrere solche Bagger in Bau. Nachdem sich die Fachleute, welche aus allen Ländern kommen, um die Leistungen dieser Bagger in Augenschein zu nehmen, einmal überzeugt haben von der geradezu phänomenalen Leistung, wobei die Kosten der Baggerung auf mindestens $^1/_5$ der Kosten reduziert werden, welche eine Baggerung mit den bisherigen nunmehr gewissermaßen veralteten Eimerbaggern und veralteten Saugebaggern verursacht, pflegt ein Kontraktabschluß meistenteils unmittelbar zu erfolgen.

Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „VULCAN“

STETTIN-Bredow und HAMBURG

Schiffswerft ▫ Lokomotivfabrik ▫ Maschinenfabrik

8000 Angestellte und Arbeiter.

Panzerschiffe ▫ ▫ ▫ Kreuzer

Torpedokreuzer ▫ Torpedoboote

▫ jeder Größe. ▫

Transatlantische Schnelldampfer

Frachtdampfer ▫ Passagierdampfer

▫ jeden Typs. ▫

Bis zu den grössten Dimensionen und Ge-

▫ schwindigkeiten. ▫

S. M. Linienschiff „Preussen“.

Erbaut 1905 von der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“.
13200 Tonnen Deplacement. 16000 ind. P. S. Maschinenkraft. 18,5 Knoten Geschwindigkeit.

Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft
„VULCAN“
STETTIN-Bredow und HAMBURG

Kriegsschiffbau.

Seit dem Jahre 1874 zur Ablieferung gebracht:

107 Kriegsschiffe mit 229690 T.
Deplacement und 670200 ind. PS.

Für	die	deutsche	Marine	10	
„	„	chinesische	„	2 = 12	Panzerschiffe.
„	„	„	„	2	
„	„	japanische	„	1 = 3	Panzerkreuzer.
„	„	chinesische	„	4	
„	„	russische	„	1	
„	„	deutsche	„	7 = 12	große Kreuzer.
„	„	„	„	6 = 6	Kreuzer.
„	„	„	„	1 = 1	Kaiserliche Yacht.
„	„	„	„	1	
„	„	chinesische	„	1 = 2	Torpedokreuzer.
„	„	deutsche	„	1 = 1	Kanonenboot.
„	„	„	„	31	
„	„	russische	„	2	
„	„	chinesische	„	15	
„	„	griechische	„	6 = 54	Torpedoboote.
„	„	russische	„	12	
„	„	griechische	„	4 = 16	Torpedojäger.

Doppelschrauben-Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm II.“

Erbaut für den Norddeutschen Lloyd in Bremen von der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“.
19360 Br.-Reg.-Tons. 45000 ind. PS. Maschinenkraft. 22,5—23 Knoten Geschwindigkeit.

Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „VULCAN“

STETTIN-Bredow und HAMBURG

Handelsschiffbau:

149 Schraubendampfer

12 Schnelldampfer von 134 bis 214 m Länge.
33 grosse transatlantische Fracht- und Passagierdampfer von 80 bis 171 m Länge.
46 mittlere Fracht- und Passagierdampfer von 45 bis 77 m Länge.
51 kleinere Fracht- und Passagierdampfer von unter 45 m Länge.
1 Kabeldampfer von 116 m Länge.
3 Petroleum-Tank-Dampfer von 103 bis 108 m Länge.
2 Eisenbahn-Dampffähren.
1 Trajektdampfer.

49 Raddampfer

32 Schleppdampfer.
17 Passagierdampfer.

7 Eisbrechdampfer

7 Dampfer von 27 bis 44 m Länge.

Die Werft des „Vulcan“ im Jahre 1851 mit dem im Bau befindlichen Raddampfer „Dievenow“.

Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „VULCAN“

STETTIN-Bredow und HAMBURG

Schiffswerft ▫ Lokomotivfabrik ▫ Maschinenfabrik

8000 Angestellte und Arbeiter.

Die gegenwärtige Gesamtansicht der Werftanlage in Stettin-Bredow der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“.

Bilder aus dem Arbeitsgebiet der Firma

Adolf Bleichert & Co.

LEIPZIG-GOHLIS

der ältesten und größten Drahtseilbahnfabrik.

Während heute vor allem der steigende Preis menschlicher Muskelkraft die Ingenieure dazu zwingt, Maschinen zu konstruieren, welche die mühsame Arbeit des Lastentransportes übernehmen, hat den Anstoß zum Entwurf der ersten speziell für Massengütertransport zugeschnittenen Vorrichtungen das Streben gegeben, einen direkten Weg über Täler und Berge, über Flüsse und über bebaute Felder zu finden. Daher gehört zu den ältesten Massentransportmitteln die Drahtseilbahn. Ihre Bedeutung ist auch heute noch in beständigem raschen Wachsen begriffen, da einerseits ihre wirtschaftlichen Vorteile mit dem Steigen der Bodenpreise und der Arbeitslöhne immer mehr ins Gewicht fallen, andererseits mit der zunehmenden Erschöpfung der älteren Lager jetzt auch hoch im Gebirge gelegene Fundstätten von Mineralien aufgeschlossen werden müssen, die mit anderen Hilfsmitteln gar nicht zugänglich wären.

Daher ist auch die von dem Urheber des deutschen Drahtseilbahnbaues, dem Leipziger Ingenieur ADOLF BLEICHERT, ins Leben gerufene Firma rasch gewachsen und zu einer Blüte gediehen, die der im Jahre 1901 verstorbene Gründer nicht entfernt voraussehen konnte, als er vor 35 Jahren sein Werk begann. Die Firma beschäftigt heute ca. 500 Beamte und etwa 1000 Arbeiter in ihrer Leipziger Fabrik, obwohl nur ein Teil der Arbeiten in diesen Werkstätten ausgeführt wird.

Die Vergrößerung auf den heutigen Stand wurde im Laufe der Zeit zur gebieterischen Notwendigkeit, besonders als die Firma begann, außer Drahtseilbahnen noch andere Spezialitäten des Transportfaches zu bauen. Mit den neuen Einrichtungen können alle maschinellen Teile in den eigenen Werkstätten so bearbeitet und zusammengepaßt werden, daß bei der Montage keine Nacharbeit mehr nötig ist. Besonderes Gewicht wird auf die Herstellung der für den Betrieb wichtigsten Gegenstände, wie Hängebahnlaufwerke, Kuppelapparate usw. gelegt, weil diese bei Nachbestellung sofort ersetzbar sein müssen. Die mit den modernsten Maschinen eingerichtete Revolverdreherei (Fig. 2) ermöglicht die rasche, saubere und billige Massenherstellung aller dafür in Frage kommenden Teile. Die für derartige Teile von der Firma zugelassene Fehlergrenze beträgt ± 1/200 mm, wodurch dem Kunden die absolute Gewähr gegeben wird, daß später bezogene Ersatz- oder Reserveteile genau passen. Hell und geräumig ist die Montagehalle (Fig. 3) gebaut, in welcher Krane, Winden und andere Maschinen zusammengestellt werden. Ebenso sind die übrigen Werkstätten, die sich über einen Flächenraum von 18000 qm ausdehnen, nach den neuesten Grundsätzen, besonders auch mit Rücksicht auf die Gesundheit der Arbeiter, eingerichtet. Alle Gußteile, Eisenkonstruktionen, Seile usw. werden von auswärts bezogen; würde man auch sie in der Fabrik herstellen,

Fig. 1. Drahtseilbahn zum Transport von Kupfererz und Holz für Sumitomos Besshi-Copper Mine, Provinz Jyo, Japan, ausgeführt von Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

so müßte die Arbeiterzahl auf ungefähr das doppelte vermehrt werden.

Von den schwierigen Drahtseilbahnausführungen der Firma Bleichert ist in Fig. 1 ihres landschaftlichen Reizes wegen eine in Japan für den Transport von Kupfererzen gebaute Bahn wiedergegeben. Weit bedeutender noch ist die 35 km lange Kordilleren-Bahn, die höchste Bahn der Welt, die im Auftrage der argentinischen Regierung gebaut ist und den in einer vegetationslosen und unzugänglichen Einöde gelegenen Famatina Minenbezirk mit der Ebene verbindet. Aus dem Gebiete der brennendsten Tropensonne führt das Seil über tiefe Täler und Felsengrate bis in eine Höhe von 4600 m hinauf und löst eine Aufgabe, von der alle Bahnbau-Ingenieure Amerikas ratlos zurückgetreten waren. Daß aber auch im ebenen Gelände die Drahtseilbahn rentabel ist, beweist das Bild Fig. 11, das eine Bahn von 13 km Länge zum Transport von Ton für eine Zementfabrik darstellt.

Einen ganz eigenartigen neuen Seilbahntyp stellen die Schiffsbeladeanlagen dar, welche in einer Reihe von Fällen die Anlage kostspieliger Häfen oder Molen überflüssig gemacht haben und eine Verbindung zwischen Schiff und Ufer, sowohl durch das seichte Wasser an der Küste Neukaledoniens, wie über die Felsenriffe der spanischen Küste spielend ermöglichen.

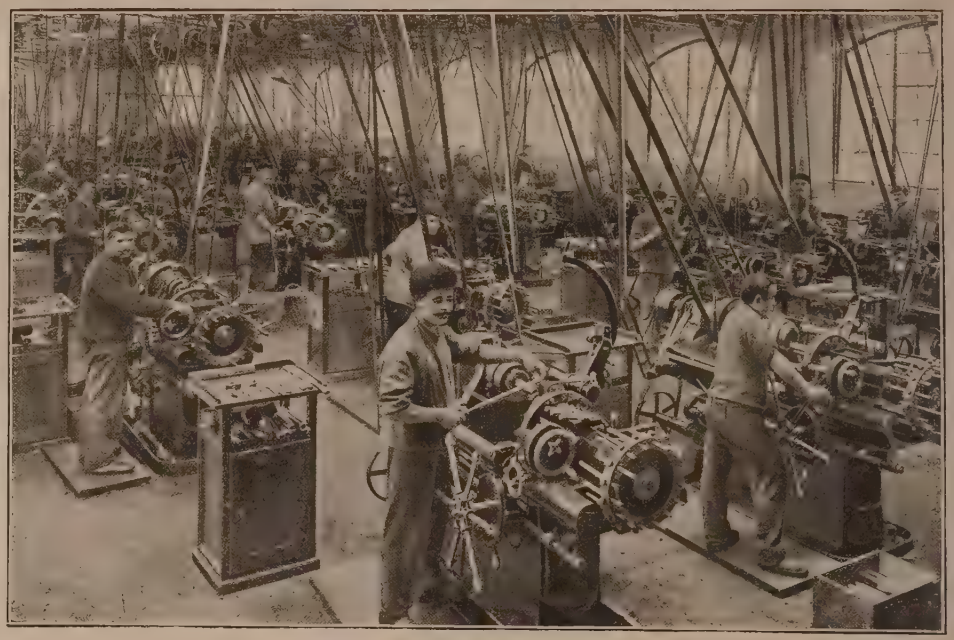


Fig. 2. Revolverdreherei in der Bleichertschen Fabrik in Leipzig-Gohlis.

Der große Erfolg, den alle diese Anlagen erzielt haben, ist nicht zum mindesten der ausgezeichneten Konstruktion des wichtigsten aller Einzelteile der Drahtseilbahn, des patentierten Kuppelapparates „Automat“, der die Wagen mit dem Zugseil verbindet, zuzuschreiben.

Indessen blieb der Transport über große freie Strecken hinweg nicht die einzige Aufgabe, welche die Drahtseilbahn zu lösen berufen war, auch für den Transport und die Lagerung der Rohstoffe im Innern großer industrieller Werke bedurfte man eines Hilfsmittels, das leistungsfähig und unempfindlich gegen rauhe Behandlung war und sich schwierigen Raumverhältnissen anzupassen vermochte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts war die Drahtseilbahn so weit vervollkommnet, daß sie auch alle auf diesem Gebiete vorkommenden Aufgaben in elegantester Weise zu lösen vermochte (s. Fig. 6). Viele von den größten Gaswerken, elektrischen Zentralen, chemischen Fabriken und Hüttenwerken sind heute

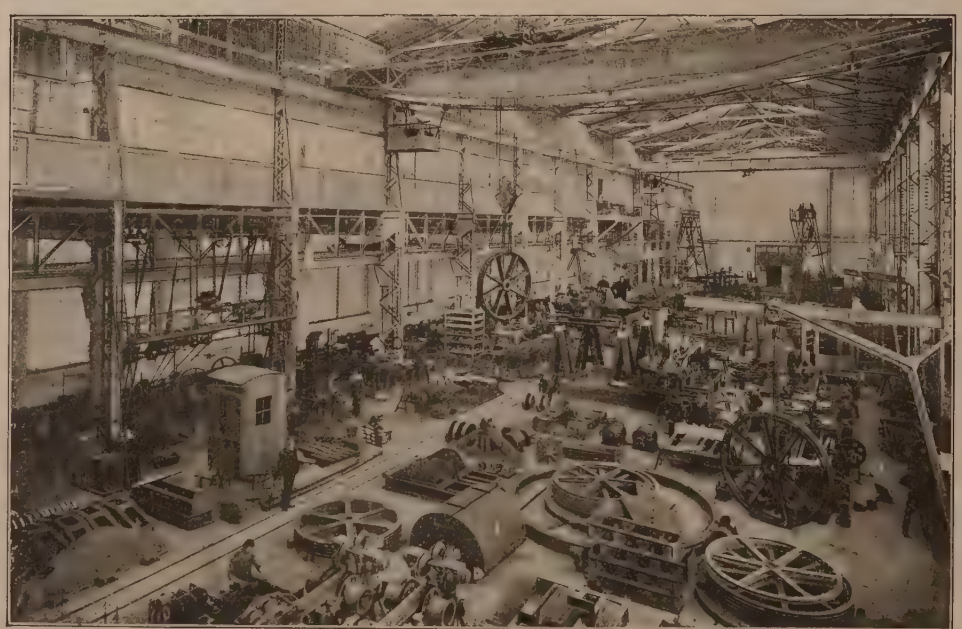


Fig. 3. Montage-Halle in der Bleichertschen Fabrik in Leipzig-Gohlis.

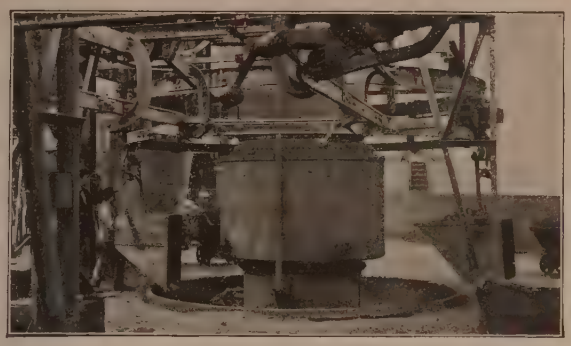


Fig. 4. Hochofenbegichtung mit Bleichertscher Elektroseilbahn.

Fig. 5. Bedienung eines Kohlenschuppens mit Bleichertscher Elektrohängebahn

durchweg mit Bleichertschen Drahtseilbahnen ausgerüstet.

Für Anlagen mit sehr vielen Abzweigungen, insbesondere in älteren Werken, bei denen die Lagerplätze und Schuppen unregelmäßig angeordnet sind, war indessen dieses System noch nicht das ideale, weil die Führung des Zugseiles durch so viele Kurven die Anlage zu kompliziert und kostspielig gemacht hätte, besonders bei geringen Fördermengen. In sehr vollkommener Weise ist aber das hier gestellte Problem gelöst worden durch die *Elektrohängebahn*, deren Wagen jeder für sich durch in die Laufwerke eingebaute Elektromotoren betrieben werden. Die vollständige Unabhängigkeit in der Bewegung der Wagen macht es möglich, die Bahn in ganz beliebiger Weise auch durch enge und für jedes andere Transportmittel unzugängliche Räume zu führen. Da die Antriebsenergie sich überall hin auf das bequemste verteilen läßt, so fällt jedes Schieben der Wagen fort. Die Bedienung ist infolgedessen auf das alleräußerste verringert; im allgemeinen ist nur an der Beladestation ein Arbeiter notwendig, der den Verschluß des Vorratsbehälters öffnet, den Wagen sich füllen läßt und ihn dann durch kurzes Einrücken eines Schalters auf die Fahrt schickt, worauf der nächste Wagen selbsttätig nachfolgt und am Beladepunkte halten bleibt. Da die Wagen automatisch gewogen werden, sich selbsttätig entleeren können, außerdem ihren gegenseitigen Abstand auf der freien Strecke sowohl, wie auch in Weichen und Kreuzungen, selbsttätig regeln, so ist auf der ganzen Strecke keine Aufsicht nötig. — Falls große Höhenunterschiede zu überwinden sind, wie z. B. bei der *Begichtung von Hochöfen* (Fig. 4), so erhält jeder Wagen außer dem Motor eine normale Zugseilklemme, mit der er sich in der Steigung selbsttätig an ein in ständiger Bewegung befindliches Seil kuppelt, das ihn am Ende der Schrägstrecke wieder freigibt.

Vielfach wird der Wagenkasten nicht direkt an das Laufwerk gehängt, sondern eine elektrische Winde dazwischen geschaltet, so daß der Kasten an beliebiger Stelle gehoben und gesenkt werden kann (Fig. 5). Dieses System eignet sich in hervorragender Weise für die Entladung von Schiffen und Bedienung von Lagerplätzen, weil der Transport des Materials ohne Umladen durch ein einziges Fördermittel bewerkstelligt wird, während sonst mindestens drei verschiedene Vorrichtungen notwendig wären. Das Verdienst, dieses Fördermittel eingeführt und zur heutigen hohen Stufe der Vollendung entwickelt zu haben, fällt ebenfalls der Firma Bleichert zu, wie von ihr auch der Name „Elektrohängebahn“ geprägt worden ist. Der *ausserordentlichen Einfachheit* ihrer zahlreichen patentierten Spezialkonstruktionen ist es zu verdanken, daß sich das neue Bahnsystem so schnell eingeführt und selbst in den rauhesten Betrieben tadellos bewährt hat. Die Elektrohängebahn ist nicht nur bei großen Leistungen rentabel, sondern eignet sich auch noch für die kleinsten Fördermengen, weil sie sich in Anlage und Betrieb außerordentlich billig stellt.

Ebenso wie der Bau von Elektrohängebahnen sich als eine

Fig. 6. Kohlenentlade- und Stapelanlage im Gaswerk Mariendorf bei Berlin, gebaut von Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. Absturz- und Aufnahmebrücken auf dem Lagerplatz.

Fig. 7. Schiffsentladekrane der Midgard Deutsche Seeverkehrs-Aktien-Gesellschaft in Nordenham, gebaut von Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Fig. 8. Kabelkran von 160 m Spannweite zur Entladung von Schiffen u. Bedienung eines Kohlenlagerplatzes, geb. v. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

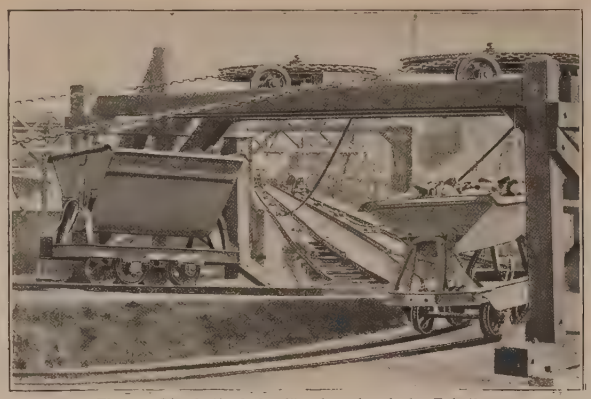


Fig. 9. Oberkettenbahn für eine chemische Fabrik, gebaut von Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Selbsttätig durchfahrene Kurve.

Fig. 10. Waggonrangieranlage mit endlosem Seil in einer Zuckerfabrik, gebaut von Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Bewegen des Wagens auf eine Drehscheibe.

notwendige Folge aus dem Drahtseilbahnbau ergab, wurde die Firma Adolf Bleichert & Co. durch die enge Beziehung, in welche sie bei ihren Transportanlagen zu der Frage der Entladung von Schiffen kam, auch zur Aufnahme des Baues von *Verladekranen* (Fig. 7 und 8) gedrängt, ein Gebiet, auf dem sie sich ebenfalls durch die Erfindung neuer, den besonderen, vielfach wechselnden Verhältnissen angepaßter Krantypen hervorgetan hat. Der riesige Wert, den ein moderner Seedampfer repräsentiert, und die hohen Zinsverluste, die infolge der verlängerten Liegezeit der Schiffe entstehen, wenn die Verladeanlagen nicht rasch und exakt arbeiten, pflegen ja die Anwendung ziemlich bedeutender Mittel für die entsprechende Ausrüstung der Kais zu rechtfertigen und machen es für den Reeder zur gebieterischen Notwendigkeit, sich mit dieser Frage eingehend zu beschäftigen. — Die Bleichertschen Spezialkrane verschiedener Bauart zeichnen sich besonders dadurch aus, daß die Ausleger nicht mehr heruntergelassen zu werden brauchen, sondern sich unter das Takelwerk schieben und somit sich selbst den Arbeitsraum für die Last frei machen, wodurch der ganze Betrieb außerordentlich vereinfacht wird.

Die Firma stellt außerdem *Werkstättenlaufkrane* und Hebezeuge aller Art her, auch der Bau von *Wagenkippern* wird als Spezialität betrieben.

Ein anderes Gebiet des Transportwesens, das sich eng an die Drahtseilbahn anschließt, ist das der *Seil- und Kettenförderungen* für Bergwerke, Steinbrüche usw. Auch für diesen Zweig hat die Firma Bleichert, da sich die Aufträge häuften, vor mehreren Jahren eine besondere Abteilung eingerichtet, die bereits eine Anzahl Spezialkonstruktionen auf den Markt gebracht hat. Eine eigenartige Neuerung der letzten Jahre sind die Waggonrangieranlagen mit endlosem Seil, die das Rangieren mit Lokomotiven oder mit Pferden ersparen und sich auf den Anschlußbahnhöfen von Kohlenzechen, Zuckerfabriken und anderen industriellen Anlagen steigender Beliebtheit erfreuen, weil sie billig im Betrieb und vollkommen gefahrlos in der Handhabung sind.

Unter den andern Transportvorrichtungen, welche die Firma herstellt, sei noch besonders der patentierte *Einschienenbecherförderer* erwähnt, der hauptsächlich zum Transport von Material in Kohlenwäschen oder Kesselhäusern dient und ebenfalls in bezug auf Anpassungsfähigkeit die bisher höchste Stufe der Entwicklung darstellt.

So hat sich die Tätigkeit der Firma Bleichert, vom Drahtseilbahnbau ausgehend, über das ganze Gebiet des Transportwesens verbreitet, und es kann nicht wundernehmen, daß sich die Arbeiterzahl in den letzten acht Jahren nahezu vervierfacht hat, während die der Beamten in derselben Zeit auf das sechsfache gestiegen ist.

Bleichertsche Transportanlagen laufen heute in allen Teilen der Welt, und in allen Kulturstaaten der Erde sind die Bleichertschen Konstruktionen durch Patente geschützt. Aber noch lange dürfte die Firma nicht am Ende ihrer Entwicklung angekommen sein, denn noch immer steigert sich, je teuerer die Handarbeit, je kostspieliger Grund und Boden werden, das Bedürfnis nach rationell arbeitenden Transportanlagen, und in immer weitere Kreise dringt die Kenntnis von den technischen und wirtschaftlichen Erfolgen der Transportindustrie und die Überzeugung von der Notwendigkeit, die Fabrikbetriebe auf eine sichere, von dem guten Willen der Arbeiterschaft unabhängige Grundlage zu stellen.

Fig. 11. Drahtseilbahn von 13 km Länge für die Portlandzementfabrik Alsen, gebaut v. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

ACTIEN-GESELLSCHAFT „WESER" BREMEN.

SCHIFFSWERFT UND MASCHINENBAUANSTALT

Gegründet im Jahre 1872

ca. 5000 Angestellte u. Arbeiter.

ACTIEN-GESELLSCHAFT „WESER".

BREMEN

Als am 26. März 1872 in Bremen die Actien-Gesellschaft „Weser" aus der schon 1843 begründeten Schiffbau-Anstalt von C. Waltjen & Co. hervorging, befand sich der deutsche Schiffbau noch im Anfangsstadium seiner Entwicklung. Der größte Teil aller Schiffe wurde damals noch in England gebaut und es bedurfte einer ganzen Reihe von Jahren rastlosester Tätigkeit, ehe der deutsche Schiffbau dazu kam, nicht nur den inländischen Bedarf an Schiffen decken zu können, sondern auch für ausländische Bestellungen als beachtenswerter Konkurrent in Betracht zu kommen. Wenn dieses Ziel jetzt nach fast 40jähriger unermüdlicher Friedensarbeit der deutschen Werften soweit erreicht ist, daß Deutschland auf dem Weltmarkt im Schiffbau in die erste Reihe der auf diesem Gebiete in Frage kommenden Staaten getreten ist, so ist dies ohne Frage dem beharrlichen, steten Vorwärtsschreiten besonders der älteren Werften Deutschlands zuzuschreiben. Zu diesen zählt als eine der ältesten Werften Deutschlands die „Actien-Gesellschaft „Weser" in Bremen. Ihre Entwicklung ist mit der Entwicklung der deutschen Schiffbau-Industrie unzertrennbar verbunden und das Bild ihrer Tätigkeit gibt uns gleichzeitig ein Bild von dem Wachsen und Emporblühen des deutschen Schiffbaues.

Bis zum Jahre 1901 unterhielt die Actien-Gesellschaft „Weser" ihren Werftbetrieb auf einem für die damaligen Zeiten recht beträchtlichen Gelände von etwa 350 Ruthen der Stephani-Kirchenweide in Bremen. Aber den stets

When the Actien-Gesellschaft "Weser" was formed on the 26th of March 1872 from the shipbuilding concern of C. Waltjen & Co., which was established in the year 1843, German shipbuilding was in its initial stage of development. The majority of the ships were then built in England and many years of indefatigable activity were necessary not only for [illegible]

Das Verwaltungsgebäude auf der neuen Werft, welches sämtliche technischen und kaufmännischen Büros enthält.

wachsenden Anforderungen, welche an die moderne Technik gestellt wurden, konnten die nicht erweiterungsfähigen Anlagen mit dem Beginne des neuen Jahrhunderts nicht mehr genügen und im Laufe der Jahre 1901—1905 wurde auf einer gewaltigen Grundfläche von etwa 6100 ar unterhalb Bremens an der Weser in dem Vororte Gröpelingen die neue Werftanlage der Actien-Gesellschaft „Weser" erbaut. Mit diesem Schritt trat die Werft in die Reihe der großen Schiffswerften Deutschlands ein und ist jetzt, nach wenigen Jahren, die viertgrößte Werft Deutschlands geworden. Die Zahl der Angestellten und Arbeiter betrug im Jahre 1907 durchschnittlich 4600.

Die neue Werft, deren Lage aus dem beigefügten Lageplan ersichtlich ist, liegt unmittelbar an der Einfahrt in das zweite Hafenbecken des Bremer Freihafens und hat eine Wasserfront von 1200 m. Eine Landzunge trennt das Werftgebiet von der Weser und bildet so einen geschlossenen, 200 m b[illegible]fen vor den Hellingen, so daß selbst [illegible] hier vom Stapel laufen können, [illegible]

Fig. 2.

Die neue Hellinganlage mit den zehn 45 m hohen Drehkranen.

The new Building Slips with 10 Turning Cranes each of which is 45 m high.

could not be met at the beginning of the new century by the seid shipbuilding yard which was incapable of enlargement and in the years 1901—1905 the new shipbuilding yard was erected on an extensive territory of about 6100 ares below Bremen on the Weser in the suburb of Gröpelingen. The Actien-Gesellschaft "Weser" was thus included among the large shipbuilding yards of Germany and after a few years, it has now become the fourth largest German shipbuilding yard. In the year 1907, the number of employees amounted to about 4600.

The new shipbuilding yard, the position of which can be seen from the annexed plan, is situated at the entrance in to the second basin of the Bremen freeport and extends 1200 metres on the water-side. A neck of land separates the wharf from the water and thus forms an enclosed 200 metre wide wharf-harbour in front of the slipways, so that even the largest vessels can be launched without impeding navigation on the Weser.

The vast territory of the industrial port will be subsequently extended at the lower end of the wharf. The plans were recently completed; the territory comprises several large port-basins and affords space for extensive industrial plants.

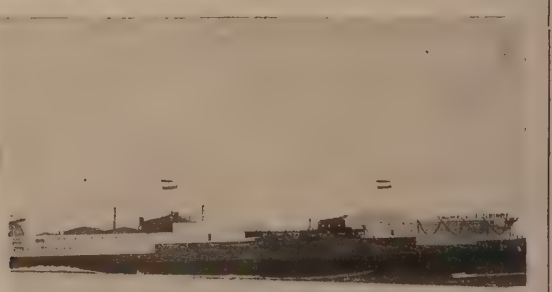


Fig. 4.

Die neue Zeit: [illegible]pellauf des Panzerkreuzers [illegible]tau" auf der neuen Werft in [illegible]elingen im Jahre 1906

The New Period: Longitudinal Launching of the iron-clad cruiser "Gneisenau" on the new yard at Gröpelingen in 1906.

[illegible] l represents the **elegant structure of the new [illegible]ative building,** which is situated at the entrance [illegible] wharf and contains all the technical and com[illegible]ices, assembly and banquet halls.

[illegible]ction with the erection of the new shipbuilding [illegible]ial provision has been made for enabling a sub[illegible]xtensive enlargement of the installation. It is [illegible]om the plan of the wharf that nearly all of the [illegible]s can be extended on one side at least. For this

Erweiterungshallen nach wenigstens einer Seite hin ermöglicht. Aus diesem Grunde haben die Gebäude nach der für die Erweiterung in Betracht kommenden Seite hin keine vollen Steinmauern, sondern leicht wegnehmbare hölzerne Spundwände erhalten. Zwei Werkstätten sind bereits auf diese Weise vergrößert worden. Auch bei Anlage der Hellingen ist der rapide Fortschritt der modernen Technik berücksichtigt worden. Auf der längsten der fünf in Betrieb befindlichen Hellinge können Schiffe bis etwa 200 m gebaut werden, während demnächst auf den beiden

reason the buildings are not provided on that particular side with solid stone-walls but with readily removable wooden piling. Two workshops have already been enlarged in this manner. The rapid advancement of modern technical arts has also been taken into consideration during the erection of the slips. Vessels up to about 200 metres in length can be built on the longest of the 5 working slips, whereas it will soon be possible to launch the largest ocean vessels up to about 300 metres in length on the two largest slips which are now in course of erection. It

Fig. 5.

Die alte Werft: Feuerschiff „Fehmarnbelt" fertig auf dem Helgen zum Stapellauf. 1904.

The Old Yard: Lightship "Fehmarnbelt" ready for launching. 1904.

Fig. 6.

Die neue Werft: Großer Passagier-Dampfer „Berlin" von 19200 Br. Reg. Tons im Bau auf dem Helgen 1908.

The New Yard: Large passenger steamer "Berlin" (19200 reg. tons) in course of construction. 1908.

größten noch im Bau befindlichen Hellingen die größten Ozeanriesen bis zu etwa 300 m Länge auf Stapel gesetzt werden können. Daß bei einer in so großem Stile angelegten Werft natürlich den Transporteinrichtungen für alle beim Bau von Schiffen zu befördernden Materialien die allergrößte Aufmerksamkeit gewidmet ist, braucht wohl nicht erst erwähnt zu werden. Figur 2 zeigt die **Krananlage für die Hellinge,** links sechs feststehende Turmdrehkrane mit verbindenden Hellinggerüsten, rechts vier fahrbare Turmdrehkrane. Sämtliche Krane sind modernster Konstruktion, haben eine Höhe bis zu 45 m, eine Ausladung von 20 und 25 m und bei dieser Ausladung eine Tragfähigkeit von 3000 kg. Einen **interessanten Vergleich** zwischen der neuen und der alten Zeit bieten uns die Abbildungen 3 und 4. Bei der stetig wachsenden Größe der Schiffe konnte der Querstapellauf der Schiffe, bei welchem die Schiffe auf einer großen Anzahl von Gleitbahnen querschiffs zu Wasser gelassen wurden, aus Gründen der Sicherheit und der Raumersparnis nicht mehr beibehalten werden. Der Längsstapellauf, bei welchem das Schiff auf nur zwei Gleitbahnen längsschiffs ins Wasser gleitet, ist an die Stelle getreten.

need hardly be mentioned that in connection with such an extensive shipyard, special attention has been paid to the means for conveying the material used for building ships. Figure 2 represents the **crane system for the slips,** on the left 6 fixed tower turning cranes with connecting slip-framework and on the right 4 movable tower turning cranes. All cranes are of the most modern construction with a height up to 45 metres, an outreach of 20 and 25 metres and a carrying capacity of 3000 kilos. Figures 3 and 4 represent an **interesting comparison** between the new and the old period. Owing to the constantly increasing dimensions of vessels, it has not been possible, for reasons of safety and economy of space, to maintain the transverse launching method, according to which the vessels were launched on a large number of inclines athwartship. This method has been replaced by the longitudinal launching system, whereby the vessel moves into the water on 2 slideways longitudinally. The manner in which the ship was situated on such transverse slip is shown by figure 5; the last ship, the lightship "Fehmarnbelt," which was built on the old wharf at Bremen, lies on the said slip

Fig. 7.

Von der Werft für den eigenen Betrieb erbautes Schwimmdock von 10200 t Tragfähigkeit. Im Dock der von der Werft erbaute große Lloyddampfer „Göben".

Floating Dock of 10200 tons carrying capacity built by the shipyard for its own use. In the dock the large Lloyd steamer "Göben," built by the shipyard.

Die Art und Weise, in welcher das Schiff auf einer solchen Querhelling lag, zeigt Bild 5, auf welchem das letzte auf der alten Werft in Bremen erbaute Schiff, das Feuerschiff „Fehmarnbelt", fertig zum Querstapellauf liegt. Auf neun Gleitbahnen gleitet dieses etwa 40 m lange Schiff zu Wasser. Ein **imposantes Gegenstück** hierzu bietet das Baustadium des 180 m langen Lloyddampfers „Berlin", welcher im September 1907 auf der grossen Längshelling der neuen Werft auf Stapel gelegt wurde (s. Figur 6). Auf diesem Bilde sind auch die vier fahrbaren Turmdrehkrane deutlich ersichtlich.

Hand in Hand mit der vollkommenen Neugestaltung der Werftanlage mußte natürlich auch eine Modernisierung der zu einem rationellen Betriebe erforderlichen Nebeneinrichtungen und Betriebsmittel gehen. Ein großes Schwimmdock, welches zum Heben von Schiffen bis zu 10500 t ausreicht, baute die Werft selbst und stellte es im Jahre 1905 fertig. Abbild. 7 zeigt den von der Actien-Gesellschaft „Weser" erbauten Reichspostdampfer „Göben" des Norddeutschen Lloyd in diesem Dock. Ein weiteres wertvolles Betriebsmittel bildete der im Jahre 1905 in Dienst gestellte neue Schwimmkrahn, für welchen die Werft den Schwimmkörper selbst baute, während das Krangerüst von der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetmann in Duisburg geliefert wurde. Der Schwimmkran hat eine Gesamthöhe von 50 m, eine Tragfähigkeit von 100 t bei 12,85 m Ausladung und von 80 t bei 23,25 m Ausladung. Die Hilfsflasche trägt 20 t bei 28,35 m Ausladung. Vor welche **interessanten Aufgaben** die moderne Technik auch auf diesem Gebiete gestellt wird, zeigen die Abildungen Figur 8—11, auf welchen das Aufrichten der 50 m hohen Kransäule ersichtlich ist. Von zwei Dreibein-Schwimmkranen alter Bauart wurde die in leichter Eisen-Gitterkonstruktion ausgeführte Kransäule beiderseits gefaßt, langsam angehoben und schließlich montiert.

In wie hervorragender Weise die Werft der Actien-Gesellschaft „Weser" teilgenommen hat an den Fortschritten der Schiffbautechnik, dürfte wohl am besten aus einer kleinen Zusammenstellung hervorgehen, welche, wie endstehend ersichtlich ist, die jeweilig größten bei der Actien-Gesellschaft

Fig. 8—11. Montage des für die Werft erbauten 50 m hohen Schwimmkrahnes von 100 t Tragfähigkeit.
Erection of the Floating Crane, 50 metres high with 100 tons lifting capacity, built for the shipyard.

1. Stadium. | First Stage.

2. Stadium. | Second Stage.

3. Stadium. | Third Stage.

Probebelastung des fertigen Kranes mit 100 t Last.
Bearing Test of the complete Crane with 100 tons load.

ready for being launched transversely. This ship, about 40 metres long, moves into the water on 9 slideways. An **imposing contrast** is formed by the view of the building stage of the Lloyd steamer "Berlin," 180 metres long, which was launched in September 1907 on the large longitudinal slip of the new wharf (see figure 6). This figure also clearly shows the 4 movable tower turning cranes.

The reconstruction of the shipyard of course also necessitated a modernisation of the installations and appliances for the purpose of rational working. A large floating dock for raising ships up to 10500 tons was built by the shipyard and rendered operative in the year 1905. The Imperial mail steamer "Göben" of the Norddeutscher Lloyd, which was built by the Actien-Gesellschaft "Weser," is shown in this dock in figure 7. A further valuable working appliance is the new floating crane, which commenced operations in the year 1905. The floating body for this crane was built by the wharf, whereas the Duisburger Maschinenbau-Aktien-Ges. vorm. Bechem & Keetmann of Duisburg supplied the crane frame. The floating crane has a total height of 50 metres, a carrying capacity of 100 tons with an outreach of 19,85 metres and a carrying capacity of 80 tons with an outreach of 23,25 metres. The auxiliary pulley block carries 20 tons with an outreach of 28,35 metres. The **interesting tasks** which are also set by modern technical art in this respect are shown in figures 8—11, from which the erection of the 50 m high crane pillar is obvious. The crane pillar made of light trellis-work construction was held on both sides by 2 three-legged floating cranest sowly raised, and finally mounted.

The important part, which the wharf of the Actien-Gesellschaft "Weser" has taken in the advancement of shipbuilding, is obvious from the accompanying small list of the largest vessels which were built in the respective years by the Actien-Gesellschaft "Weser". With regard to the building of men-of-war, the second class cruiser is followed by the iron clad cruiser and the modern battleship of the Dreadnought type, of which there are two vessels in

„Weser" im Bau befindlichen Schiffe des betreffenden Baujahres angibt. Im Kriegsschiffbau erfolgte der Übergang vom Kleinen Kreuzer über den Panzerkreuzer zum modernen Linienschiff vom Dreadnought-Typ, wovon augenblicklich zwei Schiffe sich auf der Werft im Bau befinden, und im Handelsschiffbau ist der Fortschritt ebenbürtig. Vom mittelgroßen Passagierdampfer von 1400 Br. Reg. Tons ist die Werft im Laufe von 9 Jahren nunmehr bei dem Bau von Handelsschiffen der allergrößten Abmessungen angelangt. Der im Bau befindliche große Passagier-Schnellpostdampfer „Berlin" für den Norddeutschen Lloyd wird nach seiner Fertigstellung das drittgrößte Schiff der schwimmenden Lloydflotte darstellen und wird eine **grössere Anzahl von Passagieren** befördern können, als **irgend ein anderer Lloyddampfer.** Auch ist es das **grösste Schiff, welches überhaupt bisher auf einer der Werften an der Unterweser erbaut worden ist.** Aus der Tabelle ist ferner ersichtlich, daß Kriegsschiffbau und Handelsschiffbau etwa zu gleichen Teilen an dem Betriebe der Werft Anteil haben, auch dies dürfte wohl als ein Beweis der Leistungsfähigkeit der Werft und ihre Anpassungsfähigkeit an alle Aufgaben des modernen Schiffbaues anzusehen sein.

Wie im Schiffbau, so ist natürlich auch im Maschinenbau eine mächtige Wandlung im Laufe der letzten Jahre vor sich gegangen. „Hie Turbine, hie Kolbenmaschine," so erschallt der Ruf überall im Schiffsmaschinenbau. Daß die Werft auch hier nicht die Hände in den Schoß gelegt hat, dafür legt Abbildung 12 ein Zeugnis ab. Die dargestellte **Dampfturbine** von 560 Pferdestärken ist von der Werft selbst für die eigene Kraftzentrale erbaut worden und stellt einen neuen Typ — System Schulz — dar, welcher sich schon so gut bewährt hat, daß er als Turbodynamo auf den neuesten Linienschiffen Verwendung finden soll. Die Grenzen, in denen sich der moderne Schiffsmaschinenbau bewegt, sind außerordentlich weit gesteckt. Einen **guten und technisch interessanten Vergleich** bieten die annähernd gleich starken Kolbenmaschinen für zwei bei der Actien-Gesellschaft „Weser" im Bau befindliche Schiffe. Die eine Maschine (Figur 13) ist für den Lloyddampfer „Berlin" bestimmt und hat eine Höhe von etwa 9,5 m. Ihr Gewicht beträgt etwa 400 t. Die andere Maschine ist für das Linienschiff „Westfalen" bestimmt, hat, da die Hauptbedingungen für Kriegsschiffmaschinen geringe Höhe und geringes Gewicht sind, eine Höhe von nur 6,00 m und ein Gewicht von 124 t. Die große und schwere Maschine für das Handelsschiff ist auf die völlig anderen Anforderungen der Handelsmarine zurückzuführen. Einfachheit in der Bedienung, Übersichtlichkeit der Anlage, Billigkeit in der Herstellung und absolute Sicherheit bei großen Dauerleistungen, waren die Grundbedingungen für die Konstruktion.

Der kurze Überblick über die Tätigkeit der Werft der Actien-Gesellschaft „Weser" in Bremen vermag natürlich nicht ein umfassendes Bild des gesamten Betriebes zu

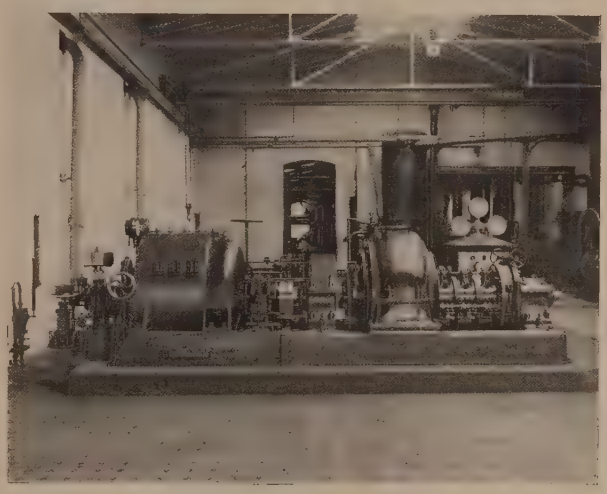


Fig. 12.

Von der Werft für die eigene Kraftzentrale erbaute Dampfturbine von 560 PS. System Schulz.

Steam Turbine, 560 HP., Schulz's System, built by the shipyard for its own power station.

course of construction on the wharf; with regard to the building of merchant-ships, the same advancement has been made. The wharf started building medium-sized passenger steamers of 1400 registered tons, and in the course of 9 years, merchant-ships of the largest dimensions have been built. The large passenger and express mail steamer "Berlin," in course of erection for the Norddeutscher Lloyd, will represent in its completely built state the third largest vessel of the floating Lloyd fleet and **the largest vessel ever built on one of the wharfs on the Lower Weser.** The accompanying table also shows that an equal number of men-of-war and merchant ships are being built in the shipyard. This may also furnish proof of the efficiency of the shipyard and its capacity to meet all demands of modern shipbuilding.

A great change has taken place during the last few years in shipbuilding as well as in machine construction. "Here turbine, there reciprocating engine," is the cry which can be heard everywhere so far as the building of marine engines is concerned. The 12 turbines prove that the shipyard has also not been idle in this respect. The steam turbine of 560 HP. as shown has been built by the shipyard for its own power station and represents a new type — Schulz's system — which has already proved so satisfactory that it is used as turbo-dynamo on the latest battleshyps. The limits of the other part of this sphere of activity concerning the building of marine engines are very wide. The approximately identical reciprocating engines for two ships, which are being built by the Actien-Gesellschaft "Weser," afford a **good and interesting comparison from a technical point of view.** One engine (figure 13) is destined for the Lloyd steamer "Berlin" and has a height of about 9,5 metres. It weighs about 400 tons. The other engine is destined for the battleship "Westfalen" and has a height of about 6 metres and weighs 124 tons, because the main conditions for engines for men-of-ware are small height and small weight. The large and heavy engine for the merchant ship is due to the totally different requirements of the merchant marine. Simple attendance, clearly arranged installation, low cost of production and absolute safety for large continuous outputs were the fundamental conditions for the construction.

The brief survey of the activity of the shipyard of the Actien-Gesellschaft "Weser" at Bremen cannot of course give one a comprehensive idea of the whole working

geben. Der Zuversicht darf aber wohl Raum gegeben werden, daß dies Werk wie bisher, so auch fernerhin zum Ruhme und zur Förderung der deutschen Industrie beitragen wird und diesem Bestreben werden die Leiter des Unternehmens auch für die Zukunft treu bleiben. Der Norddeutsche Lloyd hat von jeher hervorragenden Anteil an der Entwicklung der Werft als langjähriger Auftraggeber und als Berater und Förderer teilgenommen, und gerade der neueste Auftrag, der Reichspost-doppelschraubendampfer **„Berlin"**, beweist, in welchem Maße sich die Actien-Gesellschaft „Weser" des Vertrauens des Norddeutschen Lloyd zu erfreuen hat; er beweist aber auch, in welch zielbewußter Weise gerade in Bremen die verschiedenen Faktoren des Wirtschaftsleben für die Entwicklung Bremens als industriellen Mittelpunkt Nordwestdeutschlands sorgen.

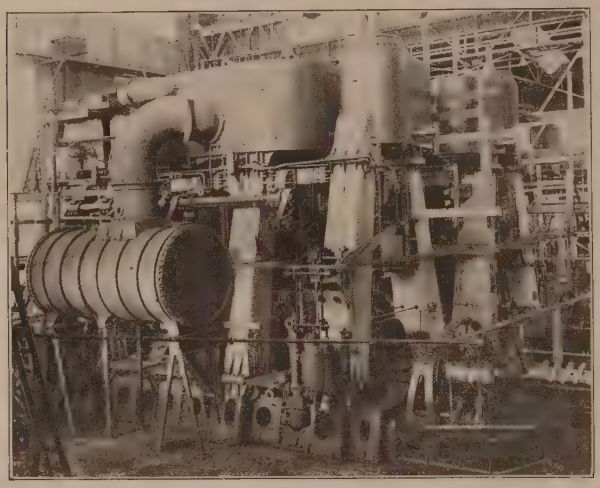


Fig. 13.

Handelsschiffbau: Hauptmaschine des Dampfers „Berlin" des Norddeutschen Lloyd. 7000 Pferdestärken. Gewicht ca. 400 t.

Merchant-Ships: Main Engine of the S. S. „Berlin" of the Norddeutscher Lloyd. 7000 H. P.

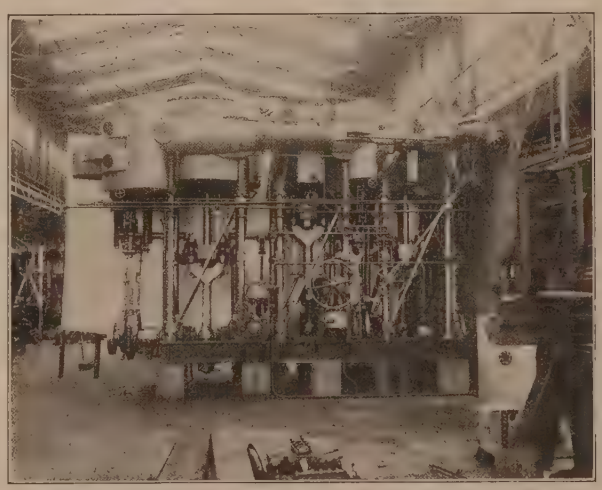


Fig. 14.

Kriegsschiffbau: Hauptmaschine eines Linienschiffes. 7000 Pferdestärken. Gewicht ca. 124 t.

Men-Of-War: Main Engine of a Battleship. 7000 H. P.

system. It may however be contended with firm conviction that the shipyard will continue to attribute to the fame and promotion of the German industry and the managers of the concern will also adhere to this aim for the future. The Norddeutscher Lloyd has for some considerable time past largely attributed to the development of the shipyard in that it has been the latter's adviser, promoter and also client for many years. The latest order, the imperial mail twin-screw steamer **"Berlin"**, proves what confidence the Norddeutscher Lloyd places in the Actien-Gesellschaft "Weser"; but it also proves how conscientiously the various factors of economical life at Bremen are providing for the development of Bremen as an industrical centre of North West Germany.

TABELLE
der jeweilig größten von der Actien-Gesellschaft „WESER" in dem betr. Baujahre erbauten Schiffe.

TABLE
of the largest ships constructed by the A. G. „WESER" the respective years.

Kriegsschiffe			Handelsschiffe		Men-of-War			Merchant-Ships	
Baujahr	Schiffstyp	Deplacement	Schiffstyp	Raumgehalt Br. R. T	Building Year	Type of Vessel	Displacement	Type of Vessel	Tonnage R.-T. gr.
1901/2	Kleiner Kreuzer	2715 T	Passagierdampfer	1400	1901/2	Second Class Cruiser	2715 T	Passenger Steamer	1400
1903/4	Kleiner Kreuzer	3250 „	Passagierdampfer	3600	1903/4	Second Class Cruiser	3250 „	Passenger Steamer	3600
1905/6	Kleiner Kreuzer	3250 „	Frachtdampfer	5000	1905/6	Second Class Cruiser	3250 „	Freight Steamer	5000
1906/7	Panzer-Kreuzer	11600 „	Passagierdampfer	8800	1906/7	Iron-Clad Cruiser	11600 „	Passenger Steamer	8800
1907/8	Linienschiff		Passagierdampfer	19200	1907/8	Battleship		Passenger Steamer	19200
1908/9	Linienschiff				1908/9	Battleship			

ACTIEN-GESELLSCHAFT „WESER" BREMEN.

Neue Werftanlage der Actien-Gesellschaft „Weser". Groundplan Of The A.-G. "Weser" Shipyard.

As Schiffsschmiede.
Bs Schuppen für Spantenplan und Richtplatten, Winkel Glühofen und Dampfkessel.
Cs Schiffbauwerkstatt mit Schuppen für Plattenglühofen.
Ds Plattenlager, darüber Schnürboden.
Es Maschinenhaus für Zentrale I.
Fs Kesselhaus d. Zentrale I.
Gs Wasserreinigungs-Gebäude.
Hs Kaminkühler.
Js Schlosserei.
Ks Klempnerei und Kupferschmiede.
Ls Frühstückshalle.
Ms Magazin.
Ns Tischlerei u. Zimmerei.
Os Malerwerkstatt.
Ps Lagerhaus für Oele, Teer etc.
Qs Verzinkerei.
Rs Sägerei.
Ss Holzlager.
Ts Betriebsbureau.

Am Kupferschmiede.
Bm Kesselschmiede.
Cm Lagerschuppen für Kesselschmiede.
Dm Maschinenfabrik.
Em Montagewerkstatt für Maschinenbau
Fm Lagerschuppen für fertige Maschinenteile.
Gm Maschinenschmiede.
Hm Maschinen- u. Kesselhaus der Zentrale II.
Jm Bureaugebäude der Gießerei.
Km Modelltischlerei.
Lm Modellhaus und Holzlager.
Mm Gießerei.
Nm Schuppen u. Lager für Gießereimaterialien.
Om Schuppen f. Holzkohlen.
Pm Harzschmelzerei.
Qm Eisenlager.
Rm Schuppen zum Probieren der Dampfkessel.
S Kantine.
T Verwaltungsgebäude.
X Klosettanlagen.
Y Waschräume.
Z Einfriedigung.

As Shipyard Smithy.
Bs Shed containing drawing loft, bending slabs, reheating furnace for bars and steam boilers.
Cs Shipyard Workshop with shed containing reheating furnace for finishing plates.
Ds Plate Yard, with mould loft above it.
Es Engine Plant of Central Station I.
Fs Boiler-House of Central Station I.
Gs Water Distilling Plant.
Hs Chimney Cooler.
Js Locksmiths' Shop.
Ks Tinsmiths' Shop and Copper Smithy.
Ls Workmen's Mess.
Ms Magazine.
Ns Loiners' and Carpenters' Shop.
Os Painters' Shop.
Ps Oil and Far Stores.
Qs Hot-Zinking Plant.
Rs Saw Mill.
Ss Timber Yard.
Ts Technical Offices.

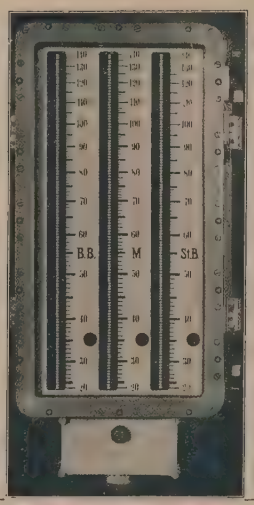
Am Copper Smithy.
Bm Boiler Forge.
Cm Storage Shed for Boiler Forge.
Dm Engine Works.
Em Erecting Shop of Engine Works.
Fm Storage Shed for finished engine parts.
Gm Engine Forge.
Hm Engine and Boiler Plant for Central Station II.
Jm Office of Foundry.
Km Pattern Shop.
Lm Pattern Room and Timber Store.
Mm Foundry.
Nm Shed and Store for Foundry Materials.
Om Charcoal Store.
Pm Resin Melting Plant.
Qm Iron Store.
Rm Boiler Testing Shed.
S Canteen.
T Head Offices.
X Water Closets.
Y Lavatories.
Z Fence.

SIEMENS & HALSKE

WERNERWERK, BERLIN — NONNENDAMM

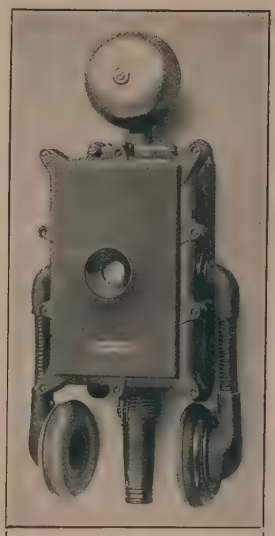
Signalapparate

Spezialausführungen
für Schiffszwecke



Umdrehungsfernzeiger
System Frahm (Empfänger)

Membranwecker



Lautfernsprecher

Umdrehungsfernzeiger ▫ Membranwecker
Feuermeldeanlagen ▫ Fernthermometer
Huppen und Sirenen ▫ Elektrische Schiffsuhren
Kompassübertragung

Fernsprecher

Lautfernsprecher ▫ Gewöhnliche Telephone

Röntgen-Apparate

Elektrische Schiffsuhr

Lautfernsprecher
(Eleganter Tischapparat)

Ozon-Ventilatoren

Druckknopf-Feuermelder

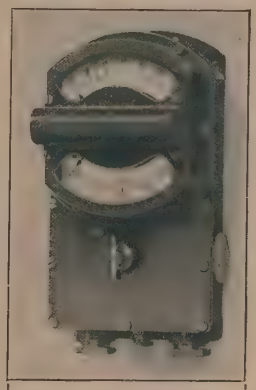
SIEMENS & HALSKE

WERNERWERK, BERLIN — NONNENDAMM

Messinstrumente

unempfindlich gegen Schiffsschwankungen

Strommesser



Doppelinstrument mit Schalter

Spannungsmesser

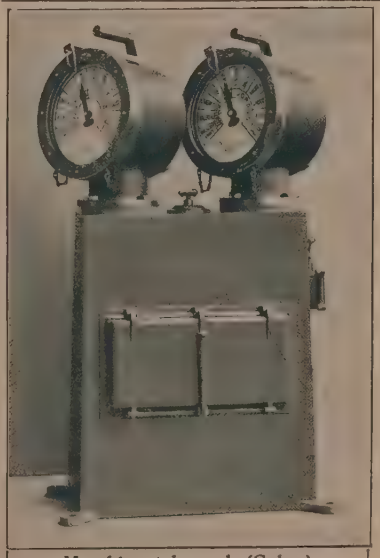
Kommandoapparate

für Gleichstrom und Wechselstrom

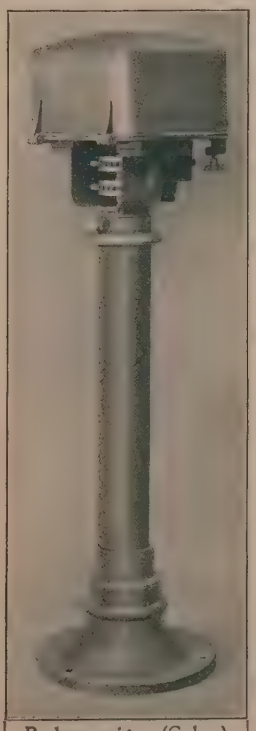
Maschinentelegraphen · Steuertelegraphen

Ruderanzeiger
Docktelegraphen
Kesselraumtelegraphen
Heizuhren

Ruderkommandoapparat



Maschinentelegraph (Geber)

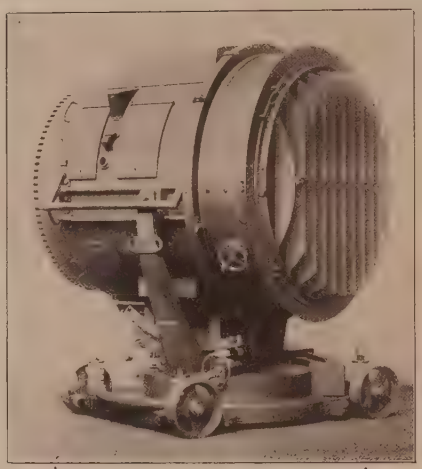


Ruderanzeiger (Geber)

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE

KRIEGS- UND SCHIFFBAUTECHNISCHE ABTEILUNG

BERLIN-NONNENDAMM



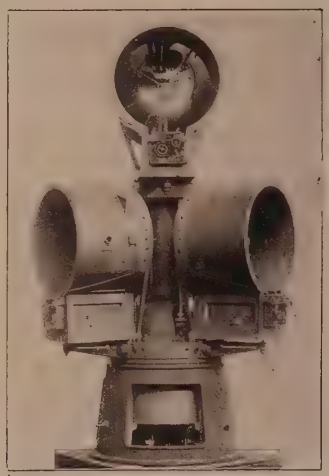
Fahrbarer Marinescheinwerfer

Scheinwerfer

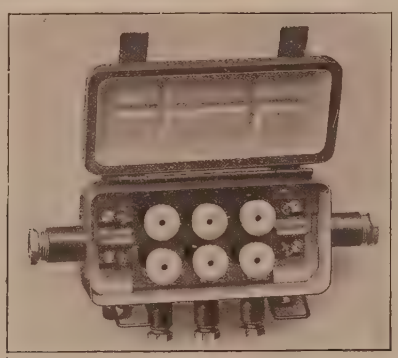
mit Glasparabolspiegeln
bis 2000 mm Durchmesser

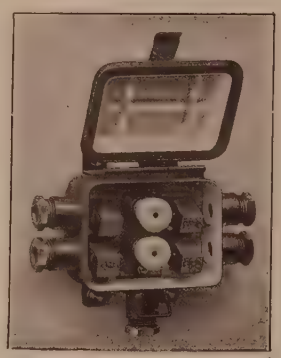
Leuchtfeuer

Einfache und elegante
Beleuchtungskörper
für Schiffsbedarf



Scheinwerfer des Leuchtfeuers auf Helgoland

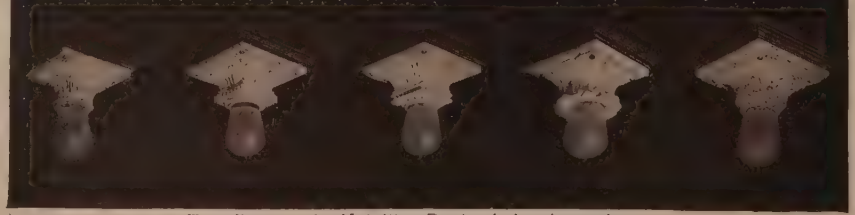




Sicherungskästen aus gepreßtem Stahlblech

50% Stromersparnis ▫ **Tantallampen** ▫ Brennen in jeder Lage

Unempfindlich gegen Erschütterungen ▫▫▫▫▫▫▫▫▫▫▫▫▫ Mittlere Lebensdauer 800 bis 1000 Stunden



Tantallampen in Majolika-Deckenbeleuchtungskörpern

Vollständige elektrische Beleuchtungsanlagen

für Werften, Schiffe, Bagger und Schwimmdocks

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE

KRIEGS- UND SCHIFFBAUTECHNISCHE ABTEILUNG

BERLIN-NONNENDAMM

Turbo-generatoren

Dampf-dynamos

Turbodynamo mit Zoelly-Turbine für 45 KW bei 110 Volt Spannung und 3500 Umdrehungen in der Minute

Schaltanlagen ⊡ Spezial-Schiffskabel ⊡ Installationsmaterialien

Motoren und Regulierapparate für sämtliche Schiffswinden

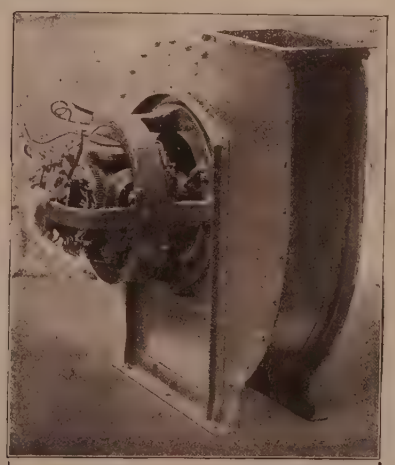
Rotierende Pumpen:

Wasserpumpen, Luftpumpen, Ölpumpen, Entstäubungspumpen

Elektrische Propellerantriebe

Tisch- und Deckenventilatoren ⊡ Große Zentrifugalventilatoren

Kohlenwinden ⊡ Winden für Aufzüge



Schleuderrad-Ventilator mit direkt angesetztem Motor

Kohlenwinde für 150 kg maximale Nutzlast bei 1,8 m Hubgeschwindigkeit

Blohm & Voss

Kommanditgesellschaft auf Aktien

Hamburg-Steinwärder

Schiffswerft, Maschinenfabrik, Kesselschmiede Turbinenfabrik, Bronze- und Stahl-Gießerei.

Das bedeutendste Werftetablissement auf hamburgischem Gebiet ist die im Jahre 1877 gegründete **Schiffbauwerft und Maschinenfabrik** von **Blohm & Voss,** die im Jahre 1891 in eine Kommanditgesellschaft auf Aktien umgewandelt worden ist.

Diese ursprünglich in bescheidenem Umfange auf der Elbinsel Steinwärder errichtete Werft erstreckt sich jetzt über eine Fläche von ca. 460000 qm, von denen ca. 300000 qm bebaut bezw. im Betrieb sind. Die Werft hat eine Wasserfront von ca. 2570 m, die nach Osten hin durch den Schanzengraben, nach Norden und Süden durch den Elbstrom und den Kuhwärderhafen und nach Westen durch einen ausgedehnten, tief eingeschnittenen, ca. 9 m, teilweise sogar 14 m tiefen Werfthafen gebildet wird.

Dem **Schiffbaubetrieb** der Werft, der sich auf den Neubau von Kriegsschiffen wie Linienschiffen, Panzerkreuzern, Kleinen Kreuzern, ferner auf schnellaufende Post- und Passagierdampfer, hochwertige Frachtdampfer, Schwimmdocks usw. erstreckt, dienen 10 Helgen, von denen 5 nach der Elbseite und 5 nach dem Werfthafen zu belegen sind. Die nach der Elbseite belegenen Helgen dienen dem Bau von Schiffen bis zu 200 m Länge, während die in den Werfthafen mündenden Helgen vornehmlich dem Bau allergrößter Kriegsschiffe und transatlantischer Dampfer dienen und ausreichend für Schiffe bis zu 320 m Länge und 55 m Breite sind. Die letztgenannten Helgen werden überragt durch ein Helgenkrangerüst von ca. 50 m Höhe und ca. 60 m Spannweite, an dem viele Kräne in einer Reihe von Fahrbahnen über die ganze Länge der Schiffe laufen, um Material schnell an Ort und Stelle zu bringen.

Zur Bearbeitung des Schiffbaumaterials dienen ausgedehnte Schiffbauhallen mit Glühöfen, Richtplatten zum Glühen und Biegen von Spanten und Blechen, Schmiedemaschinen, Walzen, Richtmaschinen, Scheren, Hobel- und Bohrmaschinen neuester und erprobtester Konstruktion.

Für den **Maschinenbau** besteht eine große Fabrik, hauptsächlich für den Bau von Kolbenmaschinen, während eine zweite Spezialfabrik für den Turbinenbau errichtet ist.

Beide sind mit den vorzüglichsten und modernsten Arbeitsmaschinen ausgerüstet, unter denen die ungewöhnlichen Dimensionen der großen Hobel- und Bohrmaschinen, sowie der Drehbänke besonders ins Auge fallen. Eine große Zahl von elektrisch angetriebenen Laufkränen erleichtert den Transport.

Auch der **Kesselbau** wird in zwei verschiedenen Werkstätten betrieben; die eine dient zum Bau von Zylinderkesseln, wie sie hauptsächlich in der Handelsmarine üblich sind, die andere für die auf Kriegsschiffen zur Verwendung gelangenden Wasserrohrkessel. Auch diese Werkstätten sind mit den vollkommensten Arbeitsmaschinen und mit hydraulischer Druckeinrichtung zum Flanschen, Biegen und Nieten der Kesselbleche ausgerüstet und mit großen Laufkränen und Säulendrehkränen versehen.

Die neu eingerichtete **Bronze- und Stahlgießerei** ist an dem äußersten Ende der Werft errichtet und dient zur Herstellung der für den Schiffbau und Maschinenbaubetrieb nötigen Bronzeteile, Propellerflügel usw., sie enthält auch eine Kleinbessemerei für Stahlguß. In Zusammenhang damit steht die Stahl- und Bronzeputzerei und eine Verzinkerei. Lauf- und Velozipedkräne modernster Konstruktion vermitteln die Lastförderung.

Schlosserei und Tischlerei befinden sich in großen, dreistöckigen Gebäuden, Schiffsschmiede, Sägewerk mit Gatter-, Kreis- und Bandsägen, Zimmerei mit Holztrockenanlage, Modelltischlerei, Kupferschmiede, Maler- und Tischlerwerkstätten, Klempnerei usw. vervollständigen den Werkstättenbetrieb.

Außer den in den Werkstätten befindlichen Lauf- und sonstigen Kränen stehen der Werft an Kränen zur Verfügung: beim Werfthafen ein 150-Tonnen-Kran mit 20 bis 32 m Ausladung und ein 50-Tonnen-Portalkran, beim Schanzengraben ein Scherenkran von 100 Tonnen Tragfähigkeit und außerdem eine ganze Reihe fahrbarer Dampf- und elektrischer Kräne.

Ein umfangreiches Schienennetz, das sich über die gesamte Werft bis in die einzelnen Werkstätten erstreckt und für Normal-, Breit- und Schmalspur eingerichtet ist, dient mit dem großen Wagen- und Lokomotivenpark zum schnellen Materialtransport. Von

Blohm & Voss

Kommanditgesellschaft auf Aktien

Hamburg-Steinwärder

Shipbuilding Yard and Engineering Works, Turbine and Boiler Shops, Bronze and Steel Foundries etc.

The most important shipyard in the free town of Hamburg is the **Schiffswerft and Maschinenfabrik** (Shipyard & Engine Works) of **Messrs. Blohm & Voss,** which was established in the year 1877 and was afterwards converted into a limited company in 1891.

This shipbuilding yard was at first laid down on a small scale on the Elbe-island of "Steinwärder" but now extends over an area of about 460,000 square metres, of which some 300,000 are now covered by the various premises of the firm. The yard has quays of about 2570 metres which results in the establishment being bordered by water on three sides. On the East the yard is bordered by a narrow channel, on the North by the Elbe and the Kuhwärder harbour and on the West by an extensive dockyard harbour having a depth of about 9 and in some places (under the docks) 14 metres.

The **shipbuilding-industry** carried out in the yard comprises the construction of men-of-war, namely battleships, protected fast cruisers, smaller cruisers as well as fast mail, passenger, and cargo steamers, floating-docks etc.

There are ten shipbuilding berths in the yard, five of which launch into the Elbe the other five towards the dockyard harbour. The first mentioned are adapted for the construction of vessels up to 200 metres, whereas the other berths because of their enormous dimensions permit the construction of the largest men-of-war and Trans-Atlantic steamers up to a length of 320 metres and with a width of 55 metres. The latter berths are covered and controlled by a huge crane-carrying structure which has a height of 50 and a span of about 60 metres.

A number of cranes travel on different tracks over the entire lenght of the vessels under construction, in order to transport the material rapidly to the place where it is required.

The preparation of, and work in connection with the shipbuilding material is carried out in very extensive sheds and shops, equipped with annealing furnaces, blocks, for setting plates and turning frames, forging presses, rolls, straightening-machines, shearing, planing and drilling-machines of the latest designs.

There are **two distinct and separate plants for the construction of reciprocating engines and of turbines.** Each shop includes as well as space for the building of the main engines, its department in which all constructional work in connection with the necessary auxiliary machinery is carried out.

Both shops are equipped with the best and most up-to-date machinery, amongst which the tremendous dimensions of the large planing and boring-machines also of the lathes are very conspicuous. A large number of electrically driven travelling-cranes facilitate transportation.

Two separate boilershops are furnished with the most complete operating machinery, also an hydraulic pressure installation for bending and rivetting boilerplates. There are also large travelling and pillar turning cranes. One of these shops deals with the manufacture of **cylindrical boilers** used in the mercantile fleet and the other one with the construction of **water-tube boilers** as used in the navy.

The recently completed **bronze and steel foundry** is erected at the extreme east end of the yard for the purpose of manufacturing bronze and gunmetal parts, propeller-blades etc. as required in the construction of ships and machinery. There is also a small Bessemerplant for cast steel. A steel and gunmetal polishing workshop as well as a galvanising tank are also included in this plant. Travelling and velocipede cranes of the recent type are provided for.

Locksmiths and joiners shops are situated in several three-storied buildings, blacksmiths shop, saw mills, veneer etc., circular and bandsaws, carpenters workshop in connection with a timberdrying

mehreren großen, zirka 7000 PS. entwickelnden Kraftzentralen, die mit Dampfdynamos, Luftkompressoren und mit hydraulischen Pumpwerken ausgestattet sind, gehen weitverzweigte elektrische Kabel, hydraulische und pneumatische Leitungsnetze über die gesamten Werke. Ein umfangreicher Telephondienst erleichtert den Verkehr zwischen den einzelnen Betriebsstellen.

Die Werft beschäftigt durchschnittlich ca. 5500 Beamte und Arbeiter, doch kann die Arbeiterzahl bei vollem Betrieb auf 8000 erhöht werden.

Unter den Erzeugnissen der Werft verdienen besonders hervorgehoben zu werden an

Kriegsfahrzeugen für die Kaiserlich Deutsche Marine:

Kleiner Kreuzer „Condor"
Linienschiff „Kaiser Karl der Große"
Großer Kreuzer „Friedrich Carl"
„ „ „Yorck"
„ „ „Scharnhorst"
Turbinenkreuzer „Dresden"
Turbinen-Panzerkreuzer „F"
„ „ „G"

Von Schiffen für die Handelsmarine:

Für die Hamburg-Amerika Linie:

Doppelschrauben-Schnelldampfer „Moltke"
„ „ „Blücher"
„ „ „König Friedrich August"
„ „ „Cleveland"
Lust-Jacht „Prinzessin Victoria Luise"
„ „Meteor"
Doppelschrauben-Postdampfer „Pretoria"
„ „ „Graf Waldersee"
„ „ „Bulgaria"
„ „ „Batavia"
„ „ „Belgravia"

Für die Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft:

Doppelschraubendampfer „Cap Ortegal"
„ „Cap Vilano"
„ „Cap Arcona"

Für den Norddeutschen Lloyd, Bremen:

Doppelschrauben-Postdampfer „Barbarossa"
„ „ „Rhein"
„ „ „Main"

Für die Holland-Amerika-Linie:

Doppelschraubendampfer „Potsdam"

Für die Deutsche Ostafrika-Linie:

Doppelschraubendampfer „Kronprinz"
„ „Prinzregent"
„ „Admiral"
„ „Prinzessin"

Für die Woermann-Linie:

Dampfer „Lili Woermann"
„ „Martha Woermann"
„ „Eleonore Woermann"
„ „Lucie Woermann"
„ „Henriette Woermann"
„ „Gertrud Woermann"

Für die Deutsche Dampfschiffahrts-Gesellschaft „Kosmos":

Doppelschraubendampfer „Negada"
„ „Nitokris"
„ „Rhodopis"
„ „Rhakotis"

Einen hervorragenden Teil des Werkes nimmt der umfangreiche **Reparaturbetrieb** ein, der für den Hamburger Hafen und die Reedereien von ganz besonderer Bedeutung ist, da die Werft infolge ihrer gewaltigen Einrichtungen durch große Schnelligkeit, Pünktlichkeit und Preiswürdigkeit zur schnellen Abwicklung des Hafenverkehrs wesentlich beiträgt.

Im Zusammenhang damit steht der **Schwimmdockbetrieb,** der eine eigene vom Werftbetrieb getrennte Geschäftsführung unter der Firma:

Elbdock von Blohm & Voss

Hamburg, Steinhöft 8-11, Elbhof

hat.

Die Dockanlage besteht aus **5 Schwimmdocks,** von denen 3 elektrischen und 2 Dampfantrieb besitzen. Die Hebekräfte der Docks sind folgende:

Dock I	3000	Tonnen
„ II	4700	„
„ III	17000	„
„ IV	17500	„
„ V	ca. 35000	„

insgesamt ca. 77200 Tonnen.

Dies ist die größte Dockanlage, die sich in einem Privat-Werftbetriebe vereinigt findet.

Das Dock III hat eine Länge von 170 m, kann aber durch Benutzung einer Sektion von Dock IV auf ca. 230 m verlängert werden; hierdurch wird seine Tragfähigkeit auf ca. 22500 Tonnen vergrößert.

Die Docks III und V sind im Interesse der Landesverteidigung so gebaut, daß sie jederzeit an die Elbmündung gelegt und im Ernstfall für eilige Dockungen benutzt werden können. Sie sind infolgedessen mit eigenen Kraftzentralen, Ankern, Ketten, Spillen usw. und Kraftreservoiren ausgerüstet.

installation, coppersmiths forge, painters and riggers workshops etc. complete the working plant.

Besides the above mentioned cranes in the workshops there are the following cranes available in the yard. One **150 tons crane** with an outreach of 20 to 32 metres over the dockyard-harbour, one **50 tons portal crane** on the quayside, sheers with a carrying capacity **of 100 tons** and a large number of portable steam and electric cranes.

A system of railroads extending over the whole works, running into the various buildings, the possession of a large rolling stock, etc. render the transportation of the material rapid and convenient. A network of electric cables, hydraulic and pneumatic piping etc. spreading over the whole works transfers 7000 H. P. from the powerstations (which are equipped with steam-dynamos, air-compressors and hydraulic pumps) to the various parts of the premises. An extensive telephone service enables all the various departments to communicate with each other.

The works employ on an average about 5500 officials and workmen but in very busy times the number of workmen may be increased to 8000 or more.

With regard to vessels constructed in the shipyard, particular attention may be called to the following;

Warships for the "Imperial German Navy".

Small cruiser "Condor"
Battleship "Kaiser Karl der Große"
Large Cruiser "Friedrich Carl"
Large Cruiser "Yorck"
Large Cruiser "Scharnhorst"
Turbine Cruiser "Dresden"
„ Armoured Cruiser "F".
„ „ „ "G".

Vessels for the Merchant Service.

For the Hamburg American Line:

Twin-screw Express-steamer "Moltke"
„ „ „ "Blücher"
„ „ „ "KönigFriedrich August"
„ „ „ "Cleveland"
Pleasure Yacht "Prinzessin Victoria Luise".
„ „ "Meteor"
Twin-screw mail steamer "Pretoria"
„ „ „ "Graf Waldersee"
„ „ „ "Bulgaria"
„ „ „ "Belgravia"

For the Hamburg South American Steamship Company.

Twin-screw steamer "Cap Ortegal"
„ „ "Cap Vilano"
„ „ "Cap Arcona"

For the North German Lloyd, Bremen.

Twin-screw mail steamer "Barbarossa"
„ „ „ „ "Rhein"
„ „ „ „ "Main"

For the Holland American Line.

Twin-screw steamer "Potsdam"

For the German East African Line.

Twin-screw steamer "Kronprinz"
„ „ "Prinzregent"
„ „ "Admiral"
„ „ "Prinzessin"

For the Woermann Line.

Steamer "Lili Woermann"
„ "Martha Woermann"
„ "Eleonore Woermann"
„ "Gertrud Woermann"
„ "Lucie Woermann"
„ "Henriette Woermann"

For the German Steamship Company "Kosmos".

Twin-screw steamer "Negada"
„ „ "Nitokris"
„ „ "Rhodopis"
„ „ "Rhakotis"

The arrangements for carrying out repair work, the extensive plant, and the very excellent facilities provided by the firm for this particular class of work, are of immense value to the Port of Hamburg and to the shipowners. The possession of these time-saving appliances together with promptness in the execution of all contracts, have been to a very great extent responsible for the rapid growth and development of the shipping traffic in the harbour.

The docks are constructed on the floating pontoon system and are managed independently of the Shipbuilding yard under the firm of

Elb-Dock of Blohm & Voss

Hamburg, Steinhöft 8—II Elbhof.

The docks are 5 in number, three having electric power and two steam power. The lifting capacities of the docks are as follows:

Dock No.	I	3000 tons
„	II	4700 „
„	III	17,000 „
„	IV	17,500 „
„	V	about 35,000 „

Total about 77,200 tons, this total-tonnage making the docking-provision the largest possessed by any private shipbuilding firm.

Dock III has a length of 170 metres but can be extended to about 230 metres by adding a section of Dock IV, by which means its carrying capacity is increased to 22,500 tons.

Docks Nos. III & V are so constructed in the interests of national defence, that they can easily be towed to the mouth of the Elbe, and there be utilised for rapid docking in case of war. To provide for this emergency, they are equipped with their own power stations, anchors, chains, capstans etc. also power reservoirs.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat

in Essen-Ruhr.

Im Ruhrgebiet, das bekanntlich die größte Kohlengewinnungsstelle Deutschlands bildet, haben sich die Kohlenzechen mit Ausnahme einiger weniger von geringer Bedeutung seit 1893 zum Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat zusammengeschlossen. Ueber den Anteil des Ruhrgebiets und des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats an der gesamten deutschen Kohlenförderung im letzten Jahrzehnt gibt folgende Tabelle Aufschluß:

	Förderung Deutschlands	Förderung des Ruhrgebiets	Förderung der Syndikatszechen
1898	96 309 652 t	51 306 294 t	44 865 536 t
1899	101 639 753 t	55 072 422 t	48 024 014 t
1900	109 290 237 t	60 119 378 t	52 080 898 t
1901	108 539 444 t	59 004 609 t	50 411 926 t
1902	107 473 933 t	58 626 580 t	48 609 645 t
1903	116 637 766 t	65 433 452 t	53 822 137 t
1904	120 815 503 t	68 455 778 t	67 255 901 t
1905*	121 298 607 t	66 706 674 t	65 382 522 t
1906	136 479 885 t	78 280 645 t	76 631 431 t
1907	143 222 886 t	82 264 137 t	80 155 994 t

* Ausstandsjahr.

Im Ruhrkohlenbergbau stehen demnach die im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat zusammengeschlossenen Zechen bei weitem an erster Stelle, da ihre Förderung von insgesamt 80 155 994 t im Jahre 1907 97,44 Prozent der Steinkohlenförderung im Ruhrbecken ausmachte. Die nicht dem Syndikat beigetretenen Zechen im Ruhrbecken, die im Jahre 1907 2 108 143 t förderten, fallen demgegenüber nicht ins Gewicht. Von der gesamten Förderung der Syndikatzechen im Jahre 1907 entfielen auf Fettkohlen 65,42 Prozent, auf Gas- und Gasflammkohlen 23,76 Prozent und auf Mager- und Eßkohlen 10,82 Prozent. Der größte Teil des Syndikatabsatzes besteht demnach aus Fettkohlen. Da diese sich durch einen sehr hohen Heizeffekt auszeichnen, sind sie als Feuerungsmaterial für Schiffskessel besonders geeignet. Daher haben die deutschen Schiffahrtsgesellschaften, wie der Norddeutsche Lloyd, die Hamburg-Amerika Linie usw. seit langer Zeit alljährlich vom Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat große Mengen Kohlen bezogen, wodurch sich zwischen ihnen und dem Kohlen-Syndikat enge Beziehungen entwickelt haben.

Das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat, dem im Jahre 1903 fast alle Ruhrzechen beigetreten sind, so daß mit Ausnahme der fiskalischen Zechen und einiger inzwischen neu erschlossenen Zechen des Ruhrreviers fast der gesamte Ruhrkohlenbergbau im Syndikat vereinigt ist, befaßt sich laut § 2 des Gesellschafts-Vertrages mit dem An- und Verkauf von Kohlen, Koks und Briketts, der Aufbereitung von Kohlen, dem Erwerb von Grubenfeldern und Bergwerksanteilen, dem Betrieb von Unternehmungen aller Art, die auf die Lagerung, den Absatz und die Beförderung von Bergwerksprodukten gerichtet sind, sowie mit der Beteiligung an solchen Unternehmungen. In Erfüllung der hauptsächlichen Aufgabe des An- und Verkaufs von Kohlen, Koks und Briketts ist die Aktien-Gesellschaft Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat durch den sog. Syndikatsvertrag, der erstmalig am 16. Februar 1893 für die Zeit vom 1. März 1893 bis 28. Februar 1898

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat

in Essen-Ruhr.

In the Ruhr district, which as is known forms the largest coal mining district in Germany, the coal mines with the exception of a few of minor importance, have been members of the *Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat* (Rhenish Westphalian Coal Syndicate) since the year 1893. The following table shows what share the Ruhr district and the Rhenish Westphalian Coal Syndicate had in the entire tonnage of output in Germany during the last decade:

	Output of Germany	Output of the Ruhr district	Output of the Syndicate mines
1898	96 309 652 t	51 306 294 t	44 865 536 t
1899	101 639 753 t	55 072 422 t	48 024 014 t
1900	109 290 237 t	60 119 378 t	52 080 898 t
1901	108 539 444 t	59 004 609 t	50 411 926 t
1902	107 473 933 t	58 626 580 t	48 609 645 t
1903	116 637 766 t	65 433 452 t	53 822 137 t
1904	120 815 503 t	68 455 778 t	67 255 901 t
1905*	121 298 607 t	66 706 674 t	65 382 522 t
1906	136 479 885 t	78 280 645 t	76 631 431 t
1907	143 222 886 t	82 264 137 t	80 155 994 t

* Lockout year.

Consequently, the mines, which have joined the Rhenish Westphalian Coal Syndicate, occupy the leading position with respect to coal mining in the Ruhr district, as their total output of 80 155 994 tons in the year 1907 represents 97,44% of the coal output in the Ruhr basin. The mines in the Ruhr basin, which have not joined the Syndicate, and which had an output of 2 108 143 tons in the year 1907, cannot therefore be compared with the mines of the syndicate. The total output of the mines of the syndicate in the year 1907 comprised 65,42% bituminous coal, 23,76% gas and gas-flame coal and 10,82% uninflammable coal. The largest part of the output of the syndicate therefore consists of bituminous coal and as the latter is distinguished for its very high heating effect, it is specially suitable as fuel for ship's boilers. Consequently, German navigation companies, such as the North German Lloyd, the Hamburg-American Line, etc., have been purchasing large quantities of coal annually for a considerable period from the Rhenish Westphalian Coal Syndicate and close relations have thus been developed between them and the coal syndicate.

The Rhenish Westphalian Coal Syndicate, which has comprised since the year 1903 all the mines in the Ruhr basin with the exception of the fiscal mines and a few subsequently opened mines of the Ruhr district, has control over practically the whole of the coal mining in the Ruhr district, and according to § 2 of the Association-Agreement, it deals with the purchase and sale of coal, coke and patent fuel, dressing of coal, acquirement of mine allotments and mining shares, business undertakings of all kinds relating to the storage, sale and transport of mining products, and it also participates in such transactions. In complying with its chief task, viz the purchase and sale of coal, coke and patent fuel, the *Aktien-Gesellschaft Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat* has concluded a so-called Syndicate-Agreement — which was first made on February 16th 1893 for the period from March 1st. 1893 to Fe-

geschlossen, am 31. Juli / 20. September 1895 bis Ende 1905 und am 15. September / 1. Oktober 1903 bis Ende 1915 verlängert wurde, mit den ihr als Aktionäre angehörenden Zechen, „zur Beseitigung des gegenseitigen ungesunden Wettbewerbes auf dem Kohlenmarkt" ein Vertragsverhältnis eingegangen, das nach Maßgabe der näheren Bestimmungen die Syndikatszechen sowohl unter sich als auch dem Syndikat gegenüber zum Verkauf ihrer gesamten, auf den Markt kommenden Produkte an Kohlen, Koks und Briketts an das Syndikat und dieses zu deren Weiterverkauf verpflichtet.

Die gesetzlichen Organe der Aktiengesellschaft Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat sind der Vorstand, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung. Dem ersteren gehören folgende Herren an: Bergrat Graßmann, Direktor W. Olfe, Direktor Küppers, Direktor Plehn, Direktor Schlüter, Direktor Janus, Staatsanwalt a. D. Dr. jur. Schieß und stellvertretender Direktor Oelmann. Der Aufsichtsrat besteht gegenwärtig aus folgenden Herren: Geheimer Kommerzienrat Kirdorf in Gelsenkirchen, Vorsitzender, Kommerzienrat Müser in Dortmund, stellvertretender Vorsitzender; Generaldirektor Baurat Beukenberg in Hörde, Rittmeister a. D. A. v. Burgsdorff in Düsseldorf, Generaldirektor Kommerzienrat Efferts in Unna-Königsborn, Geheimer Kommerzienrat Funke in Essen, Geheimer Kommerzienrat F. Haniel in Düsseldorf, Bergrat Kleine in Dortmund, Geheimer Bergrat Krabler in Essen-Rüttenscheid, Kommerzienrat Küchen in Mülheim-Ruhr, Generaldirektor Bergrat Lindner in Herne und Bergwerksbesitzer Hugo Stinnes in Mülheim-Ruhr.

Als Organe für die Handhabung des Syndikatsvertrages sind eingesetzt worden die Versammlung der Zechenbesitzer, in der jeder derselben für je 10 000 t seiner Beteiligung am Gesamtabsatz eine Stimme hat, und der Beirat, zu dem jeder Zechenbesitzer oder jede Gruppe derselben für je 1 000 000 t Beteiligung ein Mitglied und einen Stellvertreter ernennt.

Der Syndikatsvertrag enthält Bestimmungen darüber, in welcher Weise die Festsetzung der Produktion und der Preise erfolgen soll. Die Produktion ist dadurch festgesetzt worden, daß jeder Zechenbesitzer für Kohlen, Koks und Briketts in Tonnen ausgedrückte Beteiligungsanteile hat, nach deren Maßgabe er an dem Absatz eines jeden Jahres teilzunehmen berechtigt und verpflichtet ist.

Für die Preisstellung des Syndikats sind die vom Beirat jeweilig festzusetzenden Richtpreise maßgebend. Zur Deckung aller Geschäftsunkosten und einer etwaigen Unterbilanz wird ein gleichmäßiger prozentualer Abzug, — die sogenannte Umlage, — dessen Höhe der Beirat nach Bedarf festgesetzt, von den Rechnungsbeträgen der liefernden Zechen vorgenommen.

Den Vertrieb der Kohlen hat das Syndikat seit seiner Begründung selbst in die Hand genommen, während es den Vertrieb von Koks und Briketts, der schon früher von den Aktiengesellschaften Westfälisches Koks-Syndikat zu Bochum und Brikett-Verkaufsverein zu Dortmund bewirkt worden war, diesen bis Ende 1903 durch Sonderverträge übertragen bezw. belassen hat. Vom 1. Januar 1904 ab besorgt das Kohlen-Syndikat auch den Koks- und Brikettverkauf. Das Kohlen-Syndikat vertreibt seine Produkte entweder unmittelbar an die größeren Verbraucher oder an Handelsfirmen. Die letzteren sind vom Syndikat auf bestimmte Verkaufsgebiete beschränkt. In verschiedenen Gebieten haben sich Händlerfirmen unter Mitwirkung des Syndikats zu Verkaufsgesellschaften zusammengeschlossen, deren Tätigkeit vom Syndikat überwacht wird. Den neben dem eigentlichen Verkaufsgeschäft, der Haupttätigkeit des Unternehmens, in den Satzungen vorgesehenen Aufgaben ist das Kohlen-Syndikat auf die verschiedenste Weise durch Errichtung von Lager- und Umschlagsvorrichtungen und Aufbereitungsanlagen, durch Beteiligung an Transportunternehmungen und den oben erwähnten Verkaufsgesellschaften usw. nachgekommen.

bruary 28 th 1898 and renewed on July 31 st./ Sept 20 th 1895 to end of 1905 and on September 15 th/October 1 st 1903 to end of 1915 — with the mines as shareholders "for preventing the mutual detrimental competition on the coal market". According to the stipulations of this agreement, the syndicate mines amongst themselves as well as with respect to the syndicate are bound to sell all their marketable products viz. coal, coke and patent fuel, to the syndicate only, and the latter is bound to resell such products.

The legal administrators of the *Aktiengesellschaft Rheinisch - Westfälisches Kohlen-Syndikat* are the Board of Directors, Controlling Board and the General Meeting. The following gentlemen belong to the Board of Directors: Bergrat Grassmann, Direktor W. Olfe, Direktor Küppers, Direktor Plehn, Direktor Schlüter, Direktor Janus, Staatsanwalt a. D. Dr. jur Schiess and Deputy Director Oelmann. The Controlling Board comprises at present the following gentlemen: Geh. Kommerzienrat Kirdorf of Gelsenkirchen, Chairman, Kommerzienrat Müser of Dortmund, Deputy Chairman, Generaldirektor Baurat Beukenberg of Hörde, Rittmeister a. D. A. von Burgsdorff of Düsseldorf, Generaldirektor Kommerzienrat Effertz of Unna-Königsborn, Geheimer Kommerzienrat Funke of Essen, Geheimer Kommerzienrat F. Haniel of Düsseldorf, Bergrat Kleine of Dortmund, Geheimer Bergrat Krabler of Essen-Rüttenscheid, Kommerzienrat Küchen of Mülheim-Ruhr, Generaldirektor Bergrat Lindner of Herne and Bergwerksbesitzer Hugo Stinnes of Mülheim-Ruhr.

The execution of the syndicate-agreement is controlled by the meeting of the mine owners, each of which can claim a vote for every 10 000 tons of his share in the total turnover and by the Advising Board, for which each mine owner or any group thereof can nominate one member and one deputy for every share of 1 000 000 tons in the total turnover.

The syndicate-agreement contains stipulations as to the manner of fixing the prices and production. The latter has been fixed in such a manner that each mine owner has shares indicated in tons for coal, coke and patent fuel and is entitled and bound to take part in the sale thereof.

The standard prices to be fixed by the Advising Board form the basis for the selling prices of the syndicate. In order to cover all business expenses and any deficit, a uniform percentage — the so-called assessment — the amount of which is fixed by the Advising Board according to requirements, is deducted from the invoice amounts of the products supplied by the mines.

The sale of coal has been effected by the Syndicate since its formation, whereas the sale of coke and patent fuel, which was effected already before 1893 by the *Aktiengesellschaften Westfälisches Koks-Syndikat* of *Bochum* and *Brikett-Verkaufs-Verein of Dortmund,* was left to these two concerns until the end of 1903 on the basis of separate agreements. From the 1 st of January 1904 the Coal Syndicate also effect the sale of coke and patent fuel. The Coal Syndicate sells its products to the large consumers direct or to trading firms. The latter are limited by the Syndicate to certain districts. In some of these the dealers in conjunction with the syndicate have formed Selling Companies, which are controlled by the syndicate. The tasks stipulated in the statutes, besides the actual selling business, the main activity of the concern, have been fulfilled by the Coal Syndicate in various ways by the erection of stores and sheds as well as dressing installations, and by joining forwarding concerns and the above-mentioned Selling Companies etc.

Verwaltungsgebäude des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates, Essen-Ruhr.

Balcke, Tellering & Cie.

Aktien-Gesellschaft

Röhrenwalzwerke, Wassergasschweisserei und Eisengiesserei für Radiatoren und Rippenröhren

Benrath bei DÜSSELDORF und Hilden (RHEINLAND)

Die Balcke, Tellering & Cie., A.-G., Benrath wurde im Jahre 1899 gegründet und übernahm den Betrieb der zu Anfang der 70er Jahre ins Leben gerufenen Kommanditgesellschaft Balcke, Tellering & Cie. Zweck der Gesellschaft ist die Anlage und der Betrieb von Fabriken zur Herstellung von Eisen und Stahl, sowie von Eisen- und Stahlwaren jeder Art.

Das Röhrenwalzwerk Benrath ist ausgerüstet mit allen Einrichtungen zur Herstellung von stumpfgeschweißten und mit Ueberlappung gewalzten Röhren bis zu den größten Durchmessern und Wandstärken. Außerdem besitzt die Gesellschaft in Benrath eine Wassergasschweißanlage zur Herstellung aller Arten von Blechschweißarbeiten.

Im Jahre 1903 erwarb die Gesellschaft die in Hilden, Kreis Düsseldorf, gelegene Hildener Gewerkschaft, von welcher ein Teil der Kuxen sich bereits in ihrem Besitz befand. Die Firma Hildener Gewerkschaft wurde in Balcke, Tellering & Cie., A.-G., Abteilung Hilden, umge-

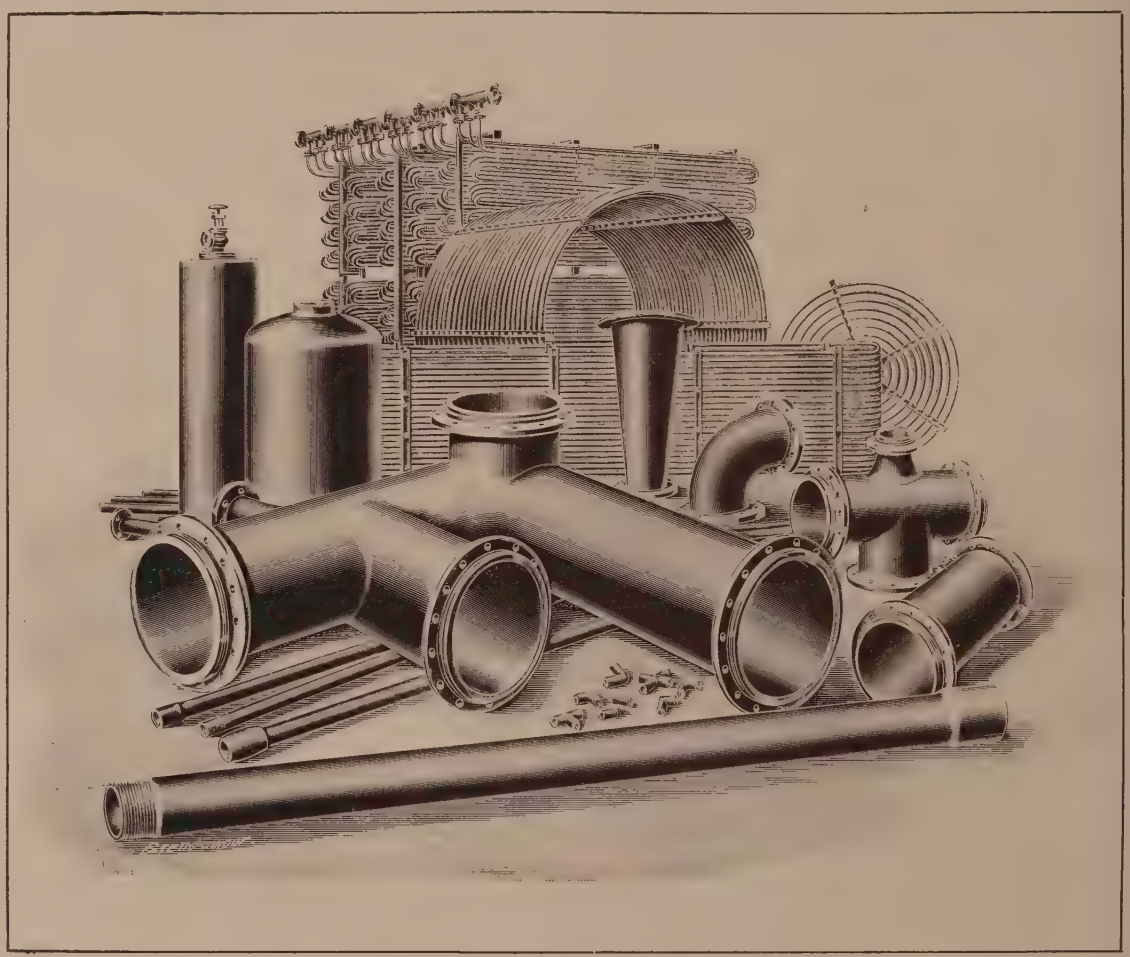
The Balcke, Tellering & Co., A.-G., of Benrath was established in the year 1899 and took over the business of the Commanditgesellschaft Balcke, Tellering & Co. which was formed at the beginning of the seventies. The concern has for its object the installation and working of factories for the manufacture of iron and steel as well as all kinds of iron and steel goods.

The tube rolling mill at Benrath is equipped with the complete installation for the manufacture of butt welded pipes as well as lap rolled tubes up to the largest diameters and wall thicknesses. The concern at Benrath has also a water-gas welding plant for carrying out all kinds of metal welding work.

In the year 1903, the company acquired the Hildener Gewerkschaft at Hilden near Düsseldorf but were already in possession of some of the mining shares. The firm, Hildener Gewerkschaft was converted into Balcke, Tellering & Co., A.-G., Abteilung Hilden. The foundry in Hilden for the manufacture of radiators and

wandelt. Die in Hilden betriebene Gießerei für Radiatoren und Rippenröhren wurde seitens der Aktiengesellschaft fortgeführt und die Anlagen erheblich erweitert und vervollständigt. Die Gesellschaft erwarb ein Patent zur Herstellung von gußeisernen Gliederkesseln, um der

ribbed pipes was carried on by the Actiengesellschaft and the installations considerably enlarged and perfected by the latter. The company acquired a patent for the manufacture of cast iron sectional boilers so that the customers who had ordered radiators and ribbed pipes could

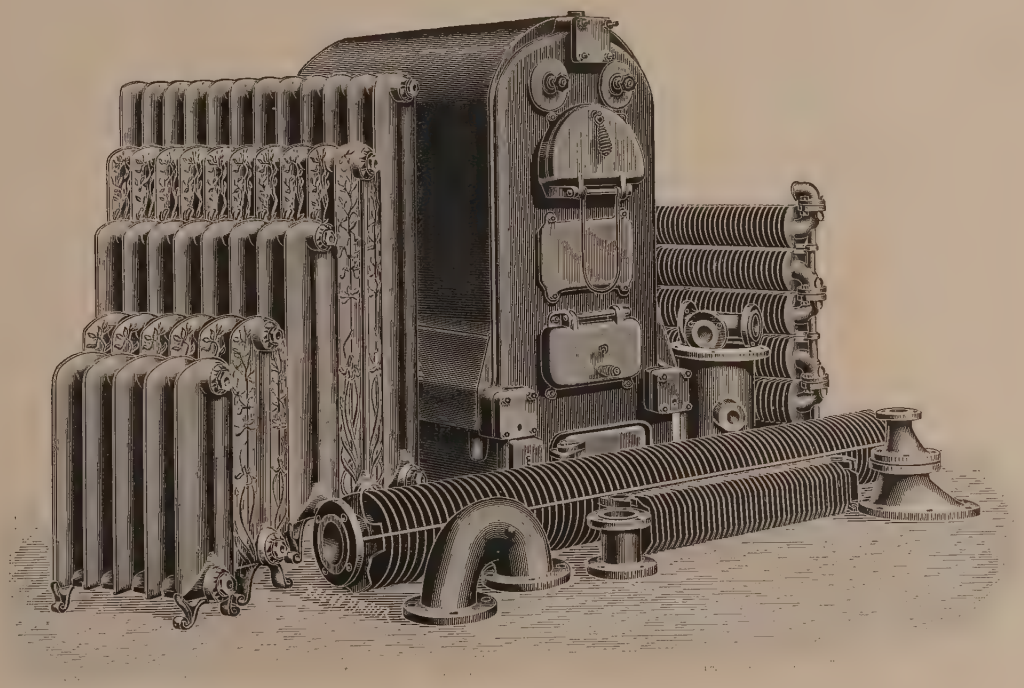


Kundschaft bei Lieferung von Radiatoren und Rippenröhren auch den Bezug von Kesseln zu ermöglichen. Außerdem wurde in Hilden ein auf das Modernste eingerichtetes Walzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren errichtet. Es mußte das Bestreben der Gesellschaft sein, sich auch in

also be supplied with boilers. A rolling mill equipped in the most modern style has also been erected in Hilden for the manufacture of seamless tubes. The company has also been compelled to fully equip itself for the manufacture of this article, as the demand for seamless tubes is

diesem Artikel leistungsfähig auszurüsten, da der Bedarf an nahtlosen Röhren immer größer geworden ist und dieselben zum Teil die geschweißten Röhren vollständig verdrängt haben. In Hilden wurde außerdem ein Gasrohrwerk gebaut, in welchem nach verbessertem Verfahren stumpfgeschweißte Gasröhren hergestellt werden. Eine elektrische Kraftstation mit

constantly increasing and they have partly displaced welded tubes. A gas pipe installation has also been erected at Hilden, whereby it is possible to make butt welded gas pipes according to the improved method. An electric power station having 4 boilers with a total heating area of 11,000 suare metres and 3 steam dynamos with about 3000 H. P. supply the motors with

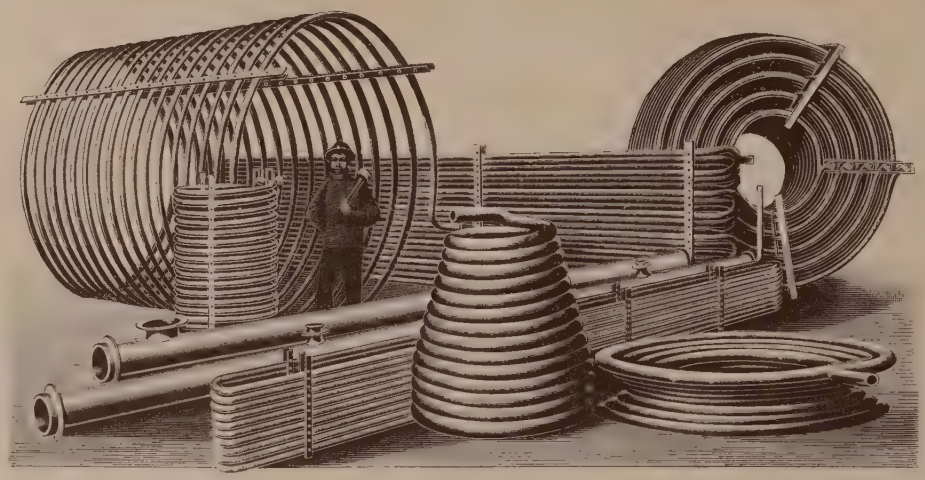


4 Kesseln von zusammen 11 000 qm Heizfläche und 3 Dampfdynamos mit insgesamt ca. 3000 Pferdekräften versieht die zum Betriebe des Hildener Werkes erforderlichen Motore mit elektrischer Energie.

Um im Bezug von schmiedeeisernen Verbindungsstücken möglichst unabhängig zu sein, beteiligte sich die Firma an der Ernst Tellering &

electrical energy which are necessary for the Hilden Works.

In order to be practically independent of wrought iron connecting pieces or joints, the firm has taken a share in the concern of Ernst Tellering & Co., G. m. b. H., of Immigrath (Rhineland) who are making wrought iron sockets, sleeves, fittings, flanges etc.



Co., G. m. b. H., Immigrath (Rhld.), welche schmiedeeiserne Muffen, Fittings, Flanschen etc. herstellt.

Einer besonderen Abteilung liegt sodann die Anfertigung von Rohrschlängen und Spiralen ob. Für diese Artikel sind Spezialeinrichtungen getroffen, welche der Gesellschaft gestatten, Schlangen, Spiralen, gebogene Röhren etc., selbst mit den kompliziertesten Windungen, auf das Exakteste auszuführen.

A special department is engaged in making pipe coils and spirals. Special means are provided for this purpose, whereby the concern is able to make coils, spirals, bent pipes etc. even with the most complicated coils in a very accurate manner.

Balcke, Tellering & Cie. Aktienges.

Röhrenwalzwerke, Wassergasschweisserei und Eisengiesserei

Benrath bei **DÜSSELDORF** und **Hilden (RHEINLAND)**

Howaldtswerke Kiel.

Aus den kleinsten Anfängen heraus, rastlos voranstrebend, in stetem Kampfe mit den äußeren wirtschaftlichen und politischen Verhältnissen, hat sich dieses Unternehmen in heute kaum mehr als einem Vierteljahrhundert zu einer der größten Schiffswerften Deutschlands herausgebildet.

Einen überaus eigenartigen Entwickelungsgang nennen die Howaldtswerke ihr eigen, und wie kaum ein zweites Werk im deutschen Vaterlande illustrieren dieselben gewissermaßen ein Blatt in der Geschichte des deutschen Eisenschiff- und Schiffmaschinenbaues, welche in den zahlreichen dieser Werft entsprungenen Schiffbauten, seinen Gebäuden und maschinellen Einrichtungen lebt, sowie in seiner Entwickelung überhaupt dokumentiert ist.

Typisch für die Howaldtswerke ist der Umstand, daß das aus den kleinsten Anfängen allmählich entstandene Werk noch heute die ältesten Werkstätten aufweist, welche gleichwohl noch rationell arbeiten. Es mag dieses ein Beweis sein für die Umsicht, mit welcher Stück für Stück geschaffen wurde.

Wurde die alte Werft mit ihren vier Hellingen nach der Swentine, der alte Ausrüstungs-Mastenkran zu klein für die wachsenden Dimensionen der zu erbauenden Schiffe, so ist alles doch, neben den großen Neuanlagen nach der Hafenseite zu, zum Bau kleinerer Schiffe noch heute voll beschäftigt und in ganzem Umfange als solches erhalten. Neue und alte Anlagen, nebeneinanderliegend, arbeiten zusammen als ein einheitliches Ganzes, ziehen an einem Strange und wetteifern in ihren Leistungen. Da Schiffe aller Dimensionen gebaut werden, übernimmt die alte Werft die leichteren Arbeiten, während die neue Werft alles Große und Schwere vorzieht.

Als im Jahre 1876 die Werft eröffnet wurde, abtrug:

des mit Werkstätten bebaute Areal	440	qm,
der Grundbesitz	20 248	„
im Jahre 1886	18 951	„
der Grundbesitz	150 617	„
im Jahre 1896	20 083	„
der Grundbesitz	200 706	„
und heute	35 515	„
der Grundbesitz	735 695	„

Von letzten werden 165 400 qm Grundfläche bisher zum Werftbetriebe verwendet und es erhellt aus vorstehenden Zahlen, daß, soweit der

This shipyard, situated at the mouth of the river Swentine, has a history that may claim a remarkable place in the annals of German shipbuilding. When the present establishment, which undertakes the construction of warships as well as passenger and cargo steamers, was founded by the grandfather of the present senior, A. F. Howaldt, the wooden ship building industry was suffering from a great depression of trade caused by the political conditions of that period. But in spite of all difficulties the shipyard prospered and now ranks among the most important works of its kind throughout the world.

Most characteristic for the development of the shipyard is the fact that the old workshops dating from the earliest period of its history are still in use and able to turn out up-to-date work, a proof of the foresight with which the works were planned and equipped at the outset.

Although the old yard with four building slips on the river Swentine has long since become too small for the ever increasing size of the ships constructed at the Howaldtswerke, yet the yard is still well employed with the building of smaller ships and exists the same as it was laid out originally. Side by side with the large modern building slips facing Kiel harbor, the old yard vies with the new one in strenuous activity, and while the gigantic constructions of the modern men-of-war and mercantile steamers are built at the new yard, the old yard turns out a large number of small ships and work of a lighter kind.

When the old yard commenced operations in 1876, the dimensions of the concern were as follow:

	Total area	20,248	sq metres,
area occupied by workshops		440	„ „
	in 1886 total area	150,617	„ „
area occupied by workshops		18,951	„ „
	in 1896 total area	200,706	„ „
area occupied by workshops		20,083	„ „
	in 1909 total area	735,695	„ „

Of the last mentioned area 165,400 sq metres have so far been used for shipyard purposes, and it will be seen that the works could easily be enlarged by more than double its size if required.

zur Ausdehnung verfügbare Grundbesitz hierzu in Frage kommt, das Werk mit Leichtigkeit nochmals auf das Doppelte und mehr vergrößert werden könnte, wenn, trotzdem es schon heute derart dasteht, daß die größten Objekte der Kriegs- und Handelsmarine ausgeführt werden können, jemals eine derartige Notwendigkeit an die Firma herantreten sollte.

Die Uferfronten des Werkes betragen im ganzen 2064 lfd. Meter. Von diesen sind heute 1015 lfd. Meter als Kais an tiefem Wasser ausgebaut, zu welchen weitere 364 lfd. Meter Kaistrecken hinzukommen werden, wenn der jetzt noch im Ausbau befindliche Teil auch fertiggestellt sein wird.

However, as they are at present, the Howaldtswerke are able to turn out the largest ships required by either the Navy or the mercantile marine.

The Howaldtswerke have an available water frontage of 2064 metres. Of these 1015 metres are constructed as quays along deep water, and a further length of 364 metres will be added when the new extensions are completed.

From the foundation of the yard to the present day no less than 509 ships of all types have been constructed at the Howaldtswerke. Among these were fast cruisers for the German

Postschnelldampfer „Prinz Waldemar" der Linie Kiel-Körser, 15 Knoten, erbaut durch die Howaldtswerke Kiel.

Seit Gründung des Werkes im Jahre 1876 bis zum heutigen Tage wurden nicht weniger als 509 Fahrzeuge der verschiedensten Art auf den Howaldtswerken erbaut. Darunter befinden sich neben schnellen Kreuzern für die deutsche und fremdländische Marinen, dem großen Schul- und Transportschiffe „Okean" für die russische Marine, Post- und Passagierdampfer für die verschiedensten Gewässer, Handelsdampfer von den kleinsten Küstendampfschiffen bis zum großen Ozeandampfer für transatlantische Fahrt, Dampfjachten, Torpedoboote, Schwimmdocks und Schwimmkräne, Eimer- und Saugebagger, Hafenverkehrsboote und Pinassen, kurzum die vielseitigsten Objekte. Außer den vorbenannten

Navy and foreign navies; the gigantic training and transport ship "Okean" for the Russian Navy; the Polar ship "Gauss"; mail and passenger steamers for many native and foreign steamship companies; freight steamers from the smallest coasting steamers to the largest ocean-going vessels; steam yachts; torpedo boats; floating docks and cranes; suction and other types of dredgers; launches for harbor use, and any number of other vessels of various descriptions.

Besides these new constructions, there are always a large number of vessels under repair

neu erbauten Schiffen waren ständig Fahrzeuge aller Arten in Reparatur und Umbau. Hierdurch gebietet das Werk über eine derart umfassende Erfahrung und hat ein so vielseitiges Personal herangebildet, daß es jeder an dasselbe gestellten Aufgabe gewachsen ist.

Die Neubauten, dem Zwecke entsprechend praktisch durchdacht, durchaus gediegen in der Ausführung und mit größter Schlagfertigkeit geliefert, sind Momente, welche dem Empfänger der Ware Vertrauen einflößen und es bewirkten, daß seitens der verschiedensten Reedereien des In- und Auslandes nach dem ersten für dieselben erbauten Schiffe unablässig Nachbestellungen erfolgen.

or are reconstructed. By attending to this kind of work, the shipyard obtained a great experience and was able to permanently retain a staff of engineers and workmen that would be trained well enough to accomplish any task presenting itself.

The efficiency of the objects turned out by the Howaldtswerke is best proved by the fact that repeat orders have been obtained from the numerous German and foreign customers of the yard.

The share capital of the Howaldtswerke has been increased within the last five years to

Frachtdampfer „Livonia" der Dampskibsselskabet Kjöbenhavn, erbaut durch die Howaldtswerke Kiel.

Das Aktienkapital der Howaldtswerke ist im Laufe der letzten Jahre auf fünf Millionen Mark, das Prioritätenkapital auf vier Millionen Mark erhöht worden, zu welcher Summe noch etwa eine Million angesammelter Reserven hinzuzurechnen sind.

Charakteristisch für den Betrieb der Howaldtswerke ist die ungemeine Vielseitigkeit derselben im Vergleich zu derjenigen anderer Werften. Wie schon weiter vorn erwähnt, ist hierdurch eine große Selbständigkeit bezw. Unabhängigkeit und Schlagfertigkeit gesichert.

Der Betrieb gliedert sich zunächst in die Hauptabteilungen: Maschinenbau, Schiffbau, gemeinschaftliche Zentralstationen, die Versuchs-

5,000,000 marks, while the preference shares amount to 4,000,000 marks, to which sum are to be added about 1,000,000 marks of accumulated reserves.

A noteworthy feature of the Howaldtswerke is the diversity of its operations in comparison to the sphere of work of other shipyards, a diversity which gives the works its great independence and extensive sphere of activity.

The equipment of the yards, engineering and boiler-making shops, foundry and forge, erecting shops, etc., meets the highest requirements. Steam, electricity, hydraulic and pneumatic

anstalten, die Kais, Lagerplätze und Verkehrswesen und schließlich Ländereien und Wohlfahrtseinrichtungen.

Der Schiffbau gliedert sich in:

die alten und neuen Schiffbauwerkstätten mit Plan, Schnürboden, Spantenbiegerei und vielen schweren Werkzeugmaschinen,

Stevenschmiede, Beschlagschmiede, Winkelschmiede, Verzinkungswerkstatt, Sägerei, Tischlerei, Zimmerei für Rundhölzer und Bootsbau, Taklerei, schließlich die Hellinge und die Schwimmdocks.

Zum Maschinenbau werden gerechnet:

Maschinenschmiede, Hammerschmiede, hydraulische Schmiede und Werkzeugschmiede, Modelltischlerei,

power are extensively used in the operation of the machine tools. Giant cranes of a lifting capacity varying from 75 to 150 tons facilitate work at the building slips and in the erecting shops. A large number of driving engines, a central electric station, forge presses, steam hammers, and machine tools for the most various purposes form the equipment of the workshops.

All requisite parts for the construction of ships, floating docks, etc., are finished almost exclusively in the works themselves or made there from the raw materials. Engines, pumps, boilers and accessories are constructed at the

S. M. kleiner Kreuzer „Undine" bei 21,8 Knoten Fahrt erbaut für die kaiserlich deutsche Marine durch die Howaldswerke Kiel.

Stahlgießerei, Eisengießerei, Metallgießerei für Messing, Rotguß, Bronzen und Weißmetalle,

Kesselschmiede, Blechschmiede,

Kupferschmiede,

die eigentliche Maschinenfabrik mit Schlosserei, Eisendreherei, Metalldreherei und den Montagehallen für Dampfmaschinen, Hilfsmaschinen und Motoren

und schließlich die Montagewerkstätten zum Einbau der fertigen Maschinen in die Schiffe mit den 75-Tons- und 150-Tons-Ausrüstungskränen.

works. The workshops do not only supply their own requirements but furnish steel castings and forgings to other yards and engineering works.

Social reforms for the benefit of the workmen have been introduced on a large scale and include a workmen's colony and building society, workmen's co-operative stores, water works, fire brigade, reading-rooms, old age pensions, a workmen's lodging house with cheap accommodation for 200 persons, dining and recreation halls for more than 600 persons, baths and a library.

Fried. Krupp A.-G. Germaniawerft

Kiel-Gaarden.

Für den Großschiffbau sind z. Zt. 7 Hellinge verfügbar, deren längste Neubauten bis zu 250 m Länge gestattet.

Von der bisherigen Tätigkeit der Germaniawerft im Kriegsschiffbau zeugen, abgesehen von älteren Typen: 11 Schlachtschiffe, 16 Kreuzer, 38 Torpedofahrzeuge und 12 Tauchboote.

Seit der Inbetriebnahme der für 7000 Arbeiter bemessenen Neu-Anlagen wird die Werft wieder mehr und mehr auch für den Bau großer Handelsschiffe ausgenutzt, unter denen besonders die für L. Possehl & Co., Lübeck, gebauten Turmdeckdampfer „Narvik" und „Nordsee", sowie die Passagier- und Frachtdampfer „Kronprinzessin Cecilie", „Corcovado" und „Ypiranga" der Hamburg-Amerika Linie bemerkenswert erscheinen.

Auch eine Reihe hervorragender Rennjachten sind auf der Germaniawerft entstanden, so in neuerer Zeit der Schoner „Germania", dessen Erfolge den Deutschen Kaiser veranlaßten, der Werft ebenfalls eine Schonerjacht in Auftrag zu geben.

Die Maschinenanlagen sämtlicher auf der Werft entstehenden Schiffe gehen gleichfalls aus ihren Werkstätten hervor, daneben Dampfmaschinen aller Systeme und Größen für ortsfesten Betrieb. Als Sondererzeugnis wird, nach eignen Patenten, der Normal-Wasserrohrkessel der Deutschen Marine gebaut. Seit einigen Jahren hat die Werft ferner den Bau von Rohölmotoren und Dampfturbinen aufgenommen und auch auf diesem Gebiete ihren Erzeugnissen bald einen Platz in erster Reihe gesichert.

The shipbuilding department is now equipped with seven slips for the construction of large vessels up to a length of 250 meters.

11 battle-ships, 16 cruisers, 38 torpedo-vessels and 12 submersibles bear witness to the capacity of this Company for building war-ships.

Special and growing attention has also been given to the construction of large merchant-vessels, such as the "Kronprinzessin Cecilie", the "Corcovado" and the "Ypiranga", built for the Hamburg-Amerika Line and the "turret" — ships: "Narvik" and "Nordsee" ordered by Messrs. L. Possehl & Co. of Lübeck.

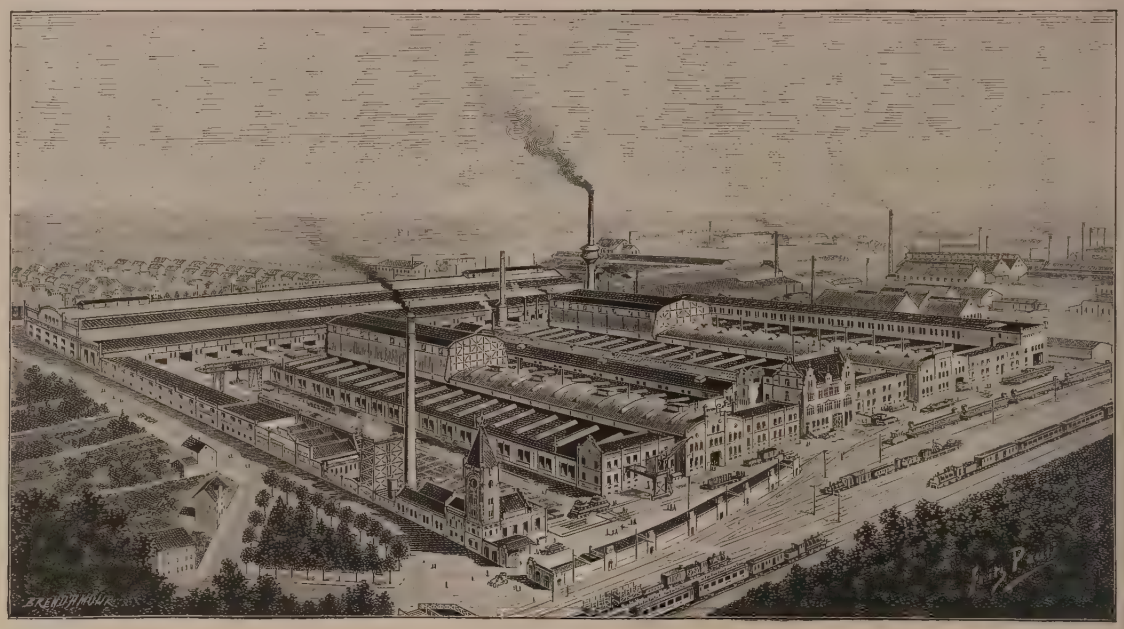
The "Germaniawerft" has further built a number of renowned racing-yachts and lately, the remarkable succes, attained by the schooner "Germania" induced H. M. the German Emperor to order from her builders a new schooner-yacht for himself.

The engines of all ships built on the yards are also made at the firms own works. Besides, stationary machinery of every description and capacity is manufactured.

A further specialty is the construction of water-tube boilers under the firms own patents, of the Standard type adopted by the German Navy.

Recently the manufacture of crude-oil motor-engines and steam-turbines has been taken up and in this department too, a first-class position was promptly secured.

The newly enlarged works may give employment to about 7000 workmen.



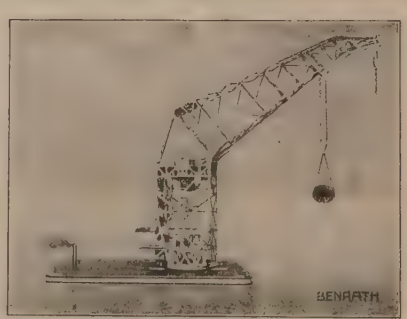
Benrather Maschinenfabrik A.-G.

Benrath bei Düsseldorf

Die Benrather Maschinenfabrik, die sich als eine der ersten Firmen mit dem Bau elektrisch betriebener Hebezeuge befaßte, hat sich in überraschend kurzer Zeit aus kleinen Anfängen heraus zu einer der größten Hebezeugfirmen Europas entwickelt und genießt besonders für den Bau schwerster Hebezeuge, Riesen- und Schwimmkrane einen Weltruf.

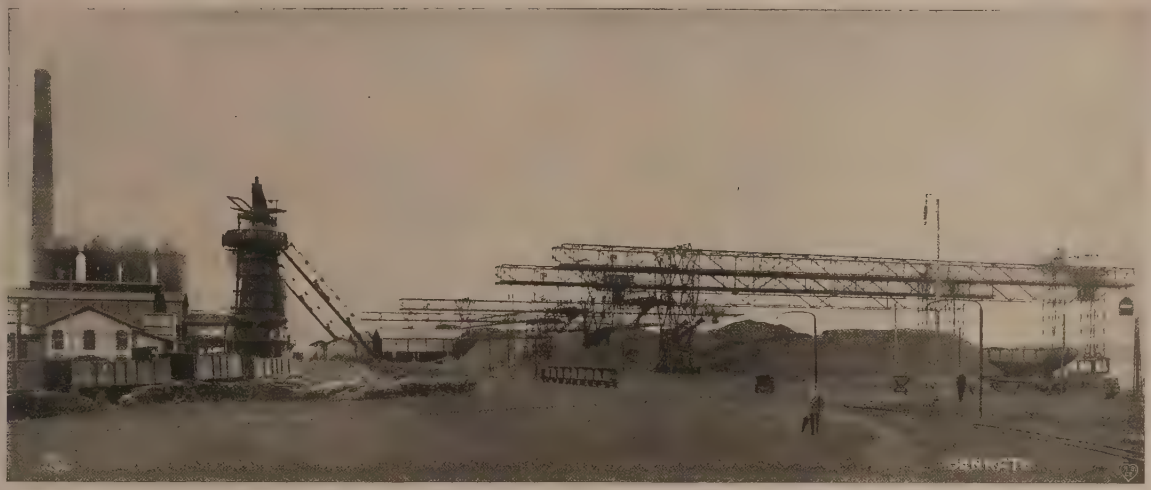
Da sie seit etwa 7 Jahren auch den Bau von Hüttenwerksmaschinen aller Art und die Konstruktion von Drahtseil- und Hängebahnen betreibt, so ist sie in der Lage, nicht nur die Herstellung fast aller im Stahl- und Walzwerksbetriebe benötigter Maschinen, sowie von Transport- und Verladevorrichtungen zu übernehmen, sondern kann auch, wie dies schon wiederholt geschehen ist, die Einrichtung kompletter Hüttenwerke, samt der Lieferung aller dazu nötigen Gebäude, ausführen. Die Größe des Fabrikterrains der Benrather Maschinenfabrik beträgt 60 000 qm, wovon 40 000 qm bebaut sind. Die Werkstätten bedecken einen Flächenraum von 35 000 qm und besitzen teilweise lichte Höhen bis zu 20 m, so daß hohe Krane für Schiffbauzwecke, Hafenkrane, Verladeapparate, Spezialkrane für Hüttenwerke, Waggonaufzüge usw., vollständig in diesen Hallen aufgebaut werden können.

In einer 11 000 qm großen Halle werden alle für die verschiedenen Fabrikate erforderlichen Eisenkonstruktionen — auch der größten Abmessungen — von der Benrather Maschinenfabrik selbst hergestellt. Der Antrieb aller Werkstätten erfolgt von einer elektrischen Zentrale von 1000 Kilowatt Leistung aus. Die Werkstätten enthalten 370 Werkzeugmaschinen aller Art, darunter besonders große Spezialmaschinen, um die größten und schwersten Maschinenteile für Kran- und Walzwerksbau, sowie Kranträger, Portale und sonstige große Eisenkonstruktionen in zusammengenietetem Zustande bearbeiten zu können. Ausgiebige Anwendung von Fräs- und Schleifmaschinen ermöglichen die denkbar genaueste Ausführung aller Fabrikate. Eine große elektrische Werkstatt führt alle vorkommenden elektrischen Installationen aus.



El. Schwimmdrehkran 200 t, D. R.-Patente
Harland & Wolff, Belfast

150-t-Kran, D. R.-Patente
Johann C. Tecklenborg, A.-G., Geestemünde



Hochofenwerk Lübeck mit Benrather Verladebrücken, Schrägaufzügen, Drahtseilbahn und Erzbunkeranlage

2 El. Hellingturmdrehkrane
Kon. Maatsch. de Schelde, Vlissingen

Die Konstruktionsbureaus haben eine Größe von ca. 1500 qm, die übrigen Bureaus eine solche von 500 qm. Die Anzahl der beschäftigten Beamten und Arbeiter beträgt zurzeit ca. 1500.

Das von der Benrather Maschinenfabrik von Anfang an durchgeführte Prinzip, nur beste und kräftigste Konstruktionen bei sorgfältigster Werkstattbearbeitung zu liefern, hat den Erfolg gehabt, daß dieselbe trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens bis jetzt nach nur eigenen Konstruktionen für

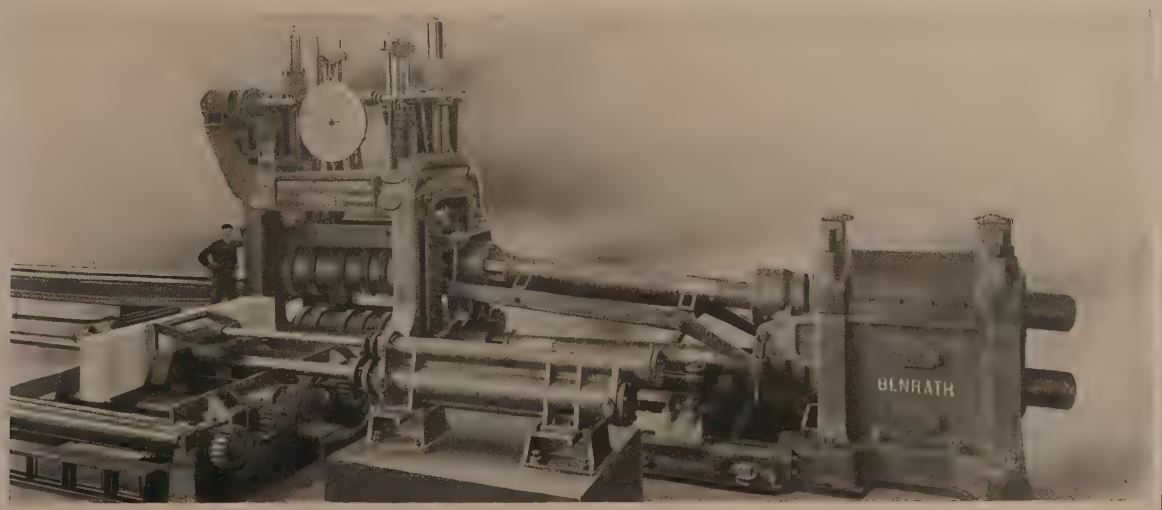
über 45 Millionen Mark

elektrisch betriebene Hebezeuge, Verlade- und Transportanlagen, sowie für

ca. 12 Millionen Mark

Hüttenwerksmaschinen der verschiedensten Art ausgeführt hat, wobei sich ihre Lieferungen auf alle Länder der Welt erstreckten.

El. Hellingturmdrehkran
Kaiserliche Werft, Wilhelmshaven



Blockwalzwerk für die Kaiserlichen Stahlwerke, Japan

140-t-Schwimmkran „Titan“ beim Einsetzen der Kessel in den Dampfer „Mauretania“.

Duisburger Maschinenbau-Aktien-Ges. vormals

Bechem & Keetman

DUISBURG a. Rhein.

Werft- und Schwimmkrane.

150-t-Hammerwippkran, D. R. P. und 30-t-Schwimmkran.

Hafenkrane. Verlade-vorrich-tungen.

BECHEM & KEETMAN
HELLING-ANLAGEN

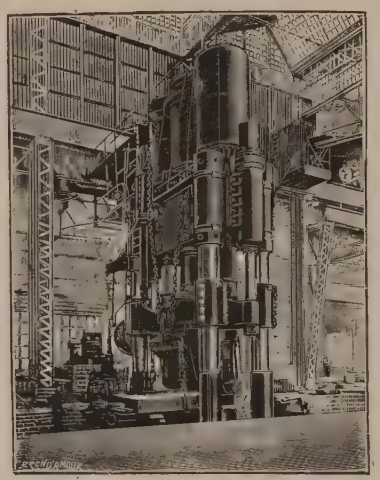
HANIEL & LUEG

MASCHINENFABRIK, EISEN- UND STAHLWERK

DÜSSELDORF.

Wasserhaltungs-Anlagen für Bergwerke.
Grosse Dampfmaschinen von 300 PS. } bis zu den größten Leistungen.
Grosse Gasmaschinen von 500 PS. }
Dampfhydraulische Schmiedepressen und Scheren.

Walzwerks-Anlagen. Gebläse-Maschinen.
Hydraulische Maschinen und Anlagen für Hüttenwerke.
Hydr. Nietmaschinen und Blechbiegemaschinen.



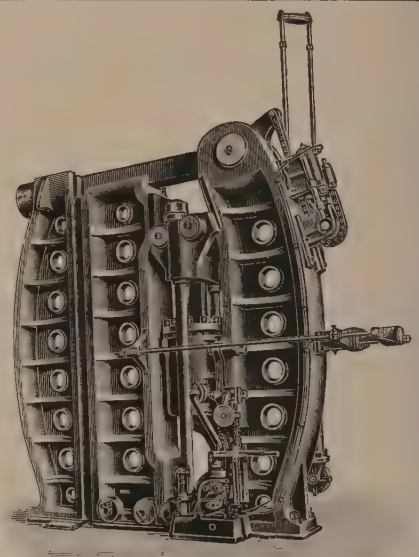
Dampfhydraulische Schmiedepresse
für 6 000 000 kg Druck.
Steam-Hydraulic Forging Press
6000 Tons Pressure.

Außer den genannten Maschinen und Anlagen liefert das Werk auch noch zahlreiche andere Apparate und Einrichtungen für das Berg- und Hüttenwesen und die Maschinenindustrie.

Ganz besonders geeignet sind die mit den leistungsfähigsten Maschinen und Hebevorrichtungen ausgerüsteten Werkstätten für die

Herstellung von

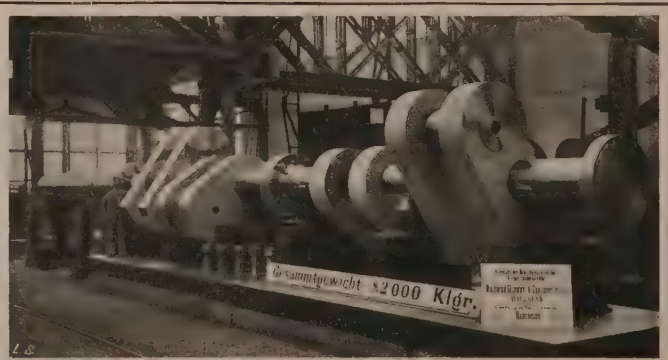
Teilen für den Schiffs- und Schiffsmaschinenbau,



Hydraulische Blechbiegemaschine.
Hydraulic Plate Bending Machine.

wie z. B. Vor- und Hintersteven, sowie Ruderrahmen und sonstige Konstruktionsteile geschmiedet und in Stahlformguß ausgeführt. Kurbelwellen, aus einem Stück geschmiedet und zusammengebaut, Druckwellen, Zwischenwellen, Schraubenwellen etc.

Große Gußstücke
roh u. bearbeitet,
aus **Gußeisen,** bis
60000 kg Stückgewicht,
aus **Stahlguß**
bis zu 60000 kg
Stückgewicht.



Vierfache Kurbelwelle mit Generatorwelle. 82 000 kg.
Four-throw Crank Shaft and Generator Shaft. 82 Tons.

Schmiedestücke
aus Stahl und
Flußeisen, roh
und bearbeitet,
bis zu 50 000 kg
Stückgewicht.

HANIEL & LUEG

ENGINEERS, IRON AND STEEL MAKERS

DÜSSELDORF.

Mine Pumping Engines.
Large Steam Engines of 300 HP. } upwards.
Large Gas Engines of 500 HP. }
Steam-hydraulic Forging Presses and Shears.

Rolling Mill Plants. Blowing Engines. Hydraulic Machines and Plants for Iron and Steel Works. Hydraulic Riveting Plants and Plate-Bending Machines.

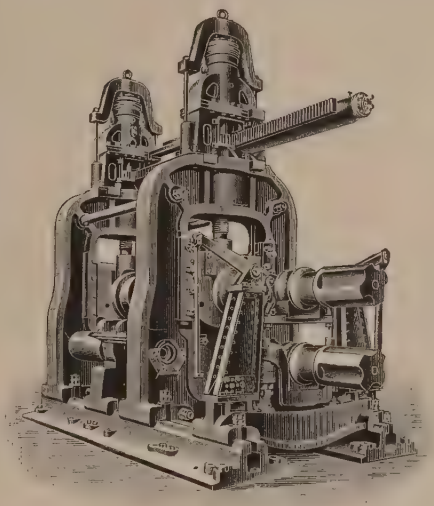
Two Cast Steel Stern and Rudder Frames for Ocean-Going Ships.
2 Garnituren Hintersteven und Ruderrahmen aus Stahlguß, für Seedampfer.

The Works supply also many other apparatus and plants for Mines and Smelting Works and Engineers.

The workshops are equipped with the latest machinery and lifting devices for the

Construction of material for ships and ship's engines,

viz., stems, stern and rudder frames, and other marine forgings and castings, forged crank shafts solid or built-up, thrust, intermediate, and propeller shafts, etc.



Blooming Housing.
Blockwalzgerüst.

Heavy Iron Castings, in the rough and machined, up to 60 tons weight.

Steel Castings of up to 60 tons each.

Cast Steel Stern Frame for a Large Ocean-Going Steamer.
Stahlguß-Hintersteven für großen Seedampfer,

Forgings of steel or mild steel in the rough, rough machined, and finished complete, up to 50 tons each.

Mannesmannröhren-Werke Rath.

Mannesmannröhren-Werke Düsseldorf.

Die Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf gingen hervor aus den in den achtziger Jahren zur Ausbeutung der epochemachenden Erfindung der Gebrüder Mannesmann auf dem Gebiete der Fabrikation nahtloser Stahlröhren gegründeten Gesellschaften. Es waren dies die Gesellschaften in Bous a. d. S. und Komotau in Böhmen, welche sich im Verein mit den Erfindern selbst und deren in Remscheid angelegtem Werke im Jahre 1890 einer in Berlin gebildeten mächtigen Bankgruppe anschlossen, die zur Ausbeutung der vielverheißenden Mannesmannschen Erfindung ein bedeutendes Kapital zur Verfügung stellte und damit Mittel und Wege zu ihrer praktischen Ausbildung und gesunden Entwicklung schuf. Nunmehr konnte zum Um- und Ausbau der einzelnen Werke nach Maßgabe der ins Auge gefaßten Großfabrikation geschritten werden. Während mehrerer an Kämpfen und Erfolgen reichen Jahre der Arbeit wurde das ganze zu einer Stufe der Vollkommenheit geführt, die sich jetzt sowohl in der Anordnung der Walz-Apparate und sämtlichen Arbeitsstätten, als auch insbesondere der maschinellen Ausstattung kundgibt. Ende der neunziger Jahre wurde zur Errichtung eines neuen Werkes in Rath bei Düsseldorf geschritten; in seiner ganzen Anlage und Ausstattung wurden die gesammelten Erfahrungen verwertet, so daß es nunmehr als ein vorbildlich dastehendes, im größten Stile ausgeführtes und mit mustergültigen Maschinen und technischen Einrichtungen arbeitendes Werk angesehen werden muß. Ebenso wurde das von den zur Aktiengesellschaft vereinigten Werken bisher gesondert stehende englische Werk in Landore (South Wales) im Jahre 1899 als „The British Mannesmann Tube Co. Ltd." neu organisiert, deren Hauptaktionärin die Mannesmannröhren-Werke sind.

Schließlich erfolgte im Jahre 1906 die Gründung einer italienischen Mannesmann-Gesellschaft unter der Firma „Sociéta Tubi Mannesmann" mit dem Sitze in Mailand. Die-

Mannesmannröhren-Werke Komotau.

Mannesmannröhren-Werke Düsseldorf.

The Mannesmann Tube Works in Düsseldorf had their origin in Companies formed in the 'Eighties, to exploit the very important invention of the Brothers Mannesmann relative to the manufacturing of seamless steel tubes. The seats of those Companies were at Bous Sear and at Komotau in Bohemia. These companies as well as the inventors, whose works were situated at Remscheid, joined in a powerful financial group in Berlin in 1890. Thus considerable funds for the exploitation of the Mannesmann invention were raised and enabled the concern to push ahead on a practical and sound basis. Each one of these works was fitted up and organized, so as to be able to supply the large output intended. After several years of toilsome work and growing success, the works now have attained a degree of perfection shown by the splendid organisation of the rolling-mills and workshops fitted up with elaborate machine plants. Towards the end of the 'Nineties, new works were erected at Rath, near Düsseldorf. The arrangements of the whole plant and all its accessories, based upon practical experience, represent a vast and model factory fitted out with the most improved machinery. The works owned by the joint stock company at Landore (South Wales) have also been reorganized in the year 1899 under the name of "The British Mannesmann Tube Co. Ltd.", the Mannesmann Tube Works being the principal stockholders.

In 1906, finally the Italian Mannesmann Company was incorporated under the form of "Sociéta Tubi Mannesmann" with its seat in Milan. This Company, of which the largest stockholders are also the Mannesmann Tube Works, is going to start working in the Spring of 1909 in the new premises at Dalmine near Bergamo.

The Mannesmann Tube Works, in order to embrace the entire tube manufacturing line have founded also the German Tube Works at Rath, near Düsseldorf, which

se Gesellschaft, deren Hauptaktionärin gleichfalls die Mannesmannröhren-Werke sind, dürfte im Frühjahr 1909 die Fabrikation in dem neu errichteten Werk zu Dalmine bei Bergamo aufnehmen.

Um das ganze Rohrfabrikationsgebiet zu umfassen, haben die Mannesmannröhren-Werke die Gesellschaft „Deutsche Röhrenwerke“ zu Rath bei Düsseldorf, welche auf die Herstellung stumpfgeschweißter Gasröhren und überlapptgeschweißter Röhren größerer Durchmesser eingerichtet sind, ins Leben gerufen und zu dem gleichen Zwecke sämtliche Aktien des Röhrenwalzwerkes Schönbrunn A. G. in Schönbrunn, Oesterreich-Schlesien, erworben.

Im Jahre 1906 nahm die Gesellschaft ferner die Fabrikation von Qualitätsstahl in dem von ihr erworbenen Werke „Saarbrücker Gußstahlwerke A.-G.“ auf, um sich für den Bezug von Stahl für das Bouser Werk unabhängig zu machen.

Die heutige Produktionsfähigkeit der zum Mannesmann-Concern gehörenden Werke beträgt 150 000 Tonnen pro Jahr und umfaßt vom Lokomotiv- und Kessel-Siederohr bis zur Geschoßhülse, von dem zum Transport hochgespannter Gase dienenden Behälter aus nahtlos gewalztem Stahlrohr bis zur Säbelscheide, vom nahtlos gewalzten und kaltgezogenen Rohr mit beliebig verdickten Wandungen für Schiffskessel der Kriegsmarine bis zum Präzisionsstahlrohr für Fahrrad- und Automobilbau, kurz das gesamte Gebiet der modernen Rohrfabrikation.

Von der außergewöhnlichen Entwicklung der Mannesmannröhren-Werke sprechen die Umsatzziffern der 16 Jahre ihres Bestehens eine beredte Sprache: von rund 3 Millionen Mark im Gründungsjahre sehen wir den Umsatz im Jahre 1900/01 bereits auf rund 14 Millionen gestiegen und im letzten Geschäftsjahre hat er die imponierende Höhe von rund 57 Millionen Mark erreicht.

Im laufenden Jahre ist das obenerwähnte Röhrenwalzwerk Schönbrunn zusammen mit dem Komotauer Werk in eine Oesterreichische Gesellschaft mit beschränkter Haftung unter der Firma „Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke Gesellschaft m. b. H.“ umgewandelt worden. Der Sitz dieser Gesellschaft ist Wien.

Der Sitz der Mannesmannröhren-Werke befindet sich in Düsseldorf.

Die Gesamtzahl der in den in- und ausländischen Werken des Mannesmann-Concerns beschäftigten Beamten und Arbeiter beträgt gegenwärtig rund 7900.

Mannesmannröhren-Werke Bous.

produce butt — welded gas tubes and lap — welded tubes of large diameter. For the same object, they purchased the shares of the Tube Rolling Mills belonging to the Schönbrunn Company in Schönbrunn in Austrian Silesia.

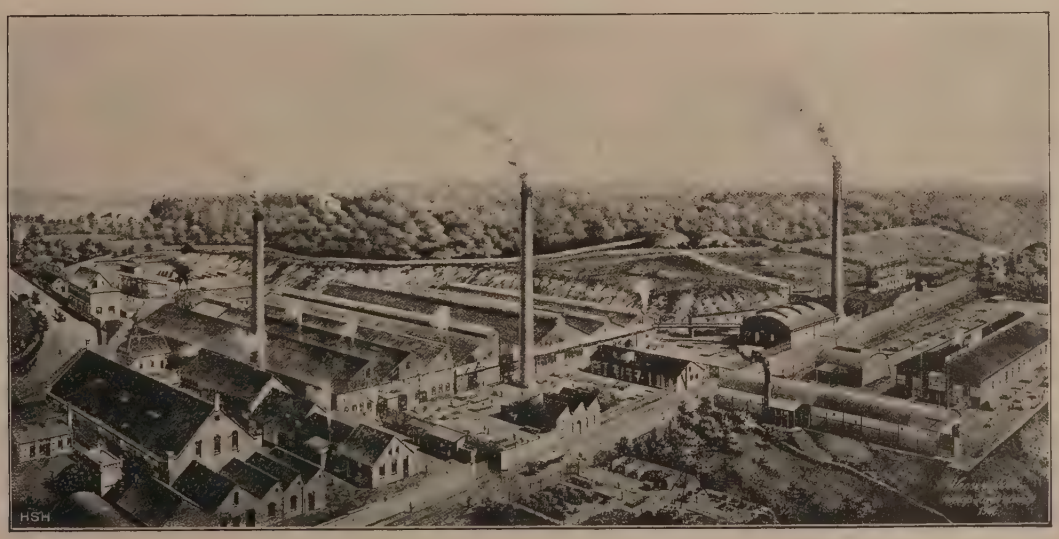
In the year 1906 the Company started the manufacture of steel castings in the "Saarbrücker Gussstahlwerke A. G.", which they purchased to render themselves independent with regard to the steel supply wanted in their Bous works.

The total output of the works owned by the Mannesmann Concern at present amounts to 150 000 tons per year and embrace all the various departments from locomotive and boiler water tubes up to ammunition shells; from receptacles for the transportation of high pressure gas made of seamless steel tubes up to sword scabbards; from the seamless hot rolled and cold drawn tubes of any thickness desired, for boilers of men-of-war, to cold drawn steel tubes for bicycle, motor cars, etc. — in one word, all branches of the modern tube manufacturing process. The extraordinary development of the Mannesmann Tube Works is shown clearly by the large turnover reached during the sixteen years of their existence. From 3 million marks in the first year the turnover increased to 14 million marks during the year 1900/01, while during the past business year the amount reached the imposing sum of 57 million marks.

In the present year, the Schönbrunn rolling mills mentioned above were converted, together with the Komotau works into an Austrian joint stock company under the firm of "Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke, Gesellschaft m. b. H." with its seat in Vienna.

The seat of the Mannesmann Tube Works is at Düsseldorf.

The total number of clerks and workmen employed in the Mannesmann Concern in Germany and abroad amounts at present to 7900 in round numbers.



Mannesmannröhren-Werke Remscheid.

Stahlwerk Krieger Aktien-Gesellschaft Düsseldorf

The Krieger Steel Foundry Co. Düsseldorf

Abbildung 1

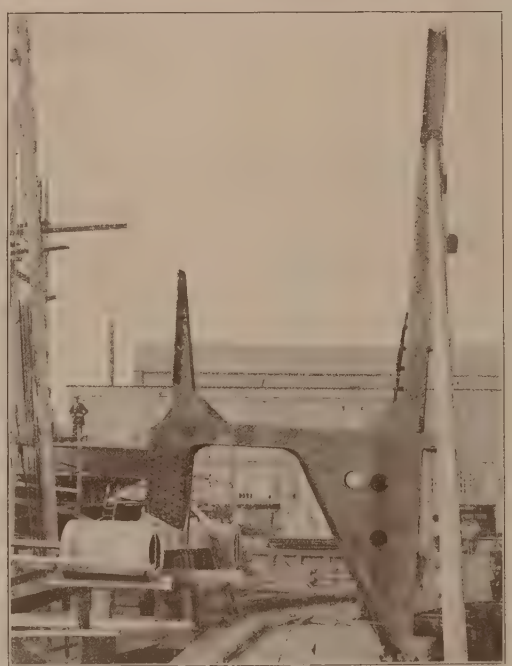
Ansicht des Siemens-Martin-Werkes. . . . . View of the Siemens-Martin Steel Foundry.

DIE Kunst, Formstücke aus Stahl zu gießen, hat trotz der wenigen Jahrzehnte, die seit ihrer Erfindung verflossen sind (erst vor etwa 25 Jahren wurde der erste Schiffssteven gegossen) einen solchen Aufschwung genommen und die Verwendung des Stahlgusses, besonders im Schiff- und Maschinenbau, eine Ausdehnung erreicht, daß sich daraus trotz der kurzen Spanne Zeit ein vollständig selbständiger Industriezweig entwickeln konnte. —

Selbstverständlich sind diese Erfolge nicht ohne kostspielige und vergebliche Versuche und nur mit vielen Opfern an Mühe und Geld errungen worden, und nach wie vor müssen reiche Erfahrungen und kostspielige Einrichtungen einer Stahlgießerei zu Gebote stehen, wenn sie den vielen und großen Schwierigkeiten der Fabrikation mit Erfolg gewachsen sein will.

Diese Umstände veranlaßten seinerzeit das *Stahlwerk Krieger Aktiengesellschaft* in *Düsseldorf*, sich ausschließlich der Herstellung dieses schwierigen Erzeugnisses zu widmen und sie nicht als Nebenbetrieb mit anderen Fabrikationen zu vereinigen. Wie richtig diese Erwägungen waren, ergibt sich ohne weiteres daraus, daß die genannte Gesellschaft, trotzdem seit ihrer Gründung noch nicht 10 Jahre verflossen sind, heute bereits mit etwa 500 Arbeitern und Beamten zu den ersten Stahlgießereien Deutschlands gerechnet werden muß.

Das *Stahlwerk Krieger* wurde 1899/1900 auf dem linken Rheinufer, Düsseldorf gegenüber, erbaut, so daß es außer unmittelbarem Anschluß an die Staatsbahn den Vorteil direkten Anschlusses an den Düsseldorfer, sowie den linksrheinischen Heerdter Hafen genießt. Das Werk besteht aus dem eigentlichen Stahlwerk mit Generatoranlage, von dem Fig. 1



Steven für einen Doppelschrauben-Postdampfer, fertig zum Einbauen. | Stern Frame for a twin-screw Mail-Steamer; ready for setting. :: ::

Abbildung 2

ALTHOUGH only a few decades have elapsed since the art of casting moulded pieces of steel was invented (the first stern frame was cast only 25 years ago), this art has made such an enormous progress, and the employment of cast steel, especially in the shipbuilding and engine-making industries, has attained such proportions that a perfectly independent branch of industry developped from this invention, in spite of the short time of its existence. It goes without saying that such a success could not be achieved without expensive and fruitless experiments and a great sacrifice of pains and money, and even now a steel foundry must command great experience and have expensive contrivances at its disposal in order to be able to successfully overcome the many and considerable difficulties presenting themselves to the manufacturer.

Conditions like these have induced the *Krieger Steel Foundry Co. Ltd.*, of *Düsseldorf*, to exclusively devote themselves to the manufacture of this difficult product instead of making it an incidental branch of their business. The correctness of this calculation is clearly apparent from the fact that this Company, which was inaugurated not quite ten years ago, to-day employs about 500 workmen and employés and must be classed among the very first foundries in the German Empire.

The *Krieger Steel Foundry* was built in 1899/1900 on the left bank of the Rhine, opposite Düsseldorf, this location placing the works in the favorable position of being directly connected with the State Railway as well as with the Düsseldorf harbor and the harbor of Heerdt on the left bank of the Rhine. The works consist of the proper steel-work with gas-generating plant, of which picture No. 1 gives a good view; of the steel foundry; the very extensive mechanical work shop; the electric power station, and the necessary auxiliary plants, such as the joiners' and pattern-making shop the repair-

Abbildung 3

Ruder m. gegossenem Blatt für einen Doppelschraubendampfer. Gewicht 12000 kg

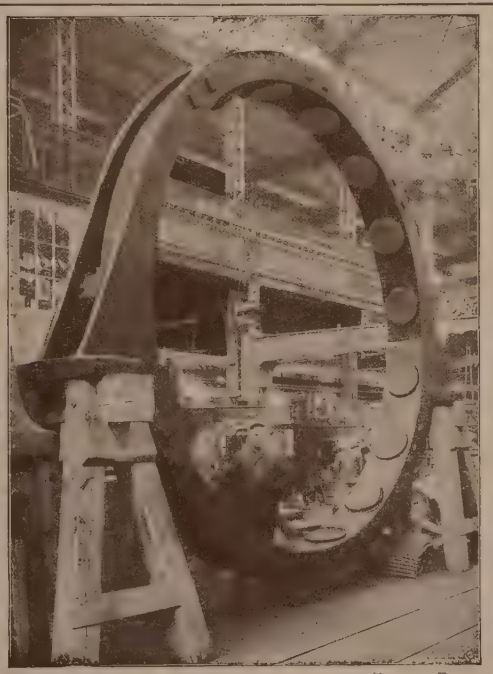
Rudder frame with cast after piece for a twin screw steamer. Weight 12 tons

eine Ansicht bietet, der Gießerei, der umfangreichen Bearbeitungswerkstätte und der elektrischen Zentrale, sowie den notwendigen Nebenbetrieben, als Schreinerei, Reparatur-Werkstätte, Schmiede usw. Die Betriebe sind sämtlich mit den modernsten Hilfsmitteln und Maschinen ausgestattet und werden durchweg elektrisch angetrieben. Den Strom, der des ausgedehnten Kranbetriebes wegen Gleichstrom von 250 Volt Spannung ist, erzeugt die eigene Zentrale von 1000 P. S., und außerdem steht noch als Reserve von einer benachbarten öffentlichen Zentrale Hochspannungsstrom zur Verfügung. Die sämtlichen Hallen werden von Drei-Motoren-Kränen von 5 bis 25 Tonnen Tragkraft bestrichen, deren zurzeit 13 im Betrieb stehen.

Das Stahlwerk besteht aus einer Siemens-Martin-Ofenanlage von 3 Öfen mit einem Fassungsraum von 15 bis 30 Tonnen, *die teils basisch, teils sauer zugestellt sind*, während die Generatorenanlage von 4 Schachtgeneratoren das notwendige Gas liefert, das auch gleichzeitig zum Heizen der Glüh- und Trockenöfen der Gießerei verwendet wird. Das Gießereigebäude besitzt eine Länge von 115 m bei einer Breite von 42 m und bedeckt mit seinen Annexbauten, Glühöfen und Trockenöfen, eine Fläche von rund 5000 qm, die mechanische Werkstatt mit 120 m Länge und 30 m Breite und ihren Annexbauten rund 4000 qm.

Die Werkstatt ist mit den schwersten und größten Werkzeugmaschinen zum Bearbeiten der Stahlgussstücke, insbesondere auch solcher für den Schiffbau, aufs beste ausgerüstet. Im Laufe der letzten Jahre wurde zur Ergänzung des Arbeitsprogramms noch ein Tiegel- und Konverterbetrieb hinzugefügt, um neben der Großgießerei auch die kleinsten und dünnwandigsten Stücke und jeden Qualitätsstahl, den höchsten u. verschiedensten Qualitätsforderungen entsprechend, liefern zu können. So gießt das *Stahlwerk Krieger* heute nicht nur Formstücke aus normalem Siemens-Martin-Stahl, sondern auch solche aus Nickel-, Chrom-Wolfram-, Hartstahl usw., wie sie die *Hartzerkleinerung* und andere Industriezweige fordern.

Unter den Abnehmern der Erzeugnisse des *Stahlwerk Krieger* steht der Schiff- und Maschinenbau an erster Stelle. Sowohl für Handels-, wie für Kriegsschiffe werden Steven, Ruder und Maschinenteile aller Art und bis zu den größten Gewichten und Dimensionen geliefert. Bei einer sehr großen Zahl Dampfer ist sogar ausschließlich Stahlguß der genannten Gesellschaft verwendet worden. So hat u. a. bei den Dampfern *Göttingen, Greifswald, Gotha* und *Giessen* des Norddeutschen Lloyd nur dieses Fabrikat sowohl bei den Schiffskörpern, wie bei den Maschinen Anwendung gefunden. Abbildung 2 zeigt einen für einen Doppelschrauben-Postdampfer von 12000 Tonnen



Dynamo-Rahmen :: :: :: :: Large Dynamo Frame

Abbildung 4

ing shop, the forge, etc. Each of these various plants is equipped with the most up-to-date tools and engines which nearly all are driven by electric motors. The current, which owing to the extensive use of cranes is a continuous one of 250 volts, is generated by the Company's electric central station of 1000 HP.; besides a high tension current can easily be procured in case of emergency from a neighboring public power station. The various bays are served by three-phase motor cranes of 5 to 25 tons lifting capacity, of which there are 13 in operation at present. The steel casting shop comprises a plant of 3 Siemens-Martin regenerative furnaces, each of 15 to 30 tons capacity. They are constructed to work partly on the "acid", partly on the "basic" process.

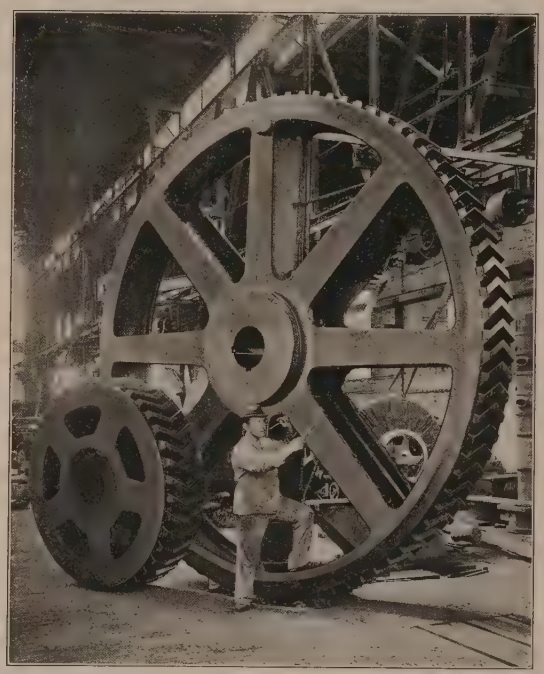
While the generator plant of 4 shaft generators supplies the necessary gas which is also used for the heating of the annealing furnaces and the drying stoves. The steel foundry has a length of 115 metres and a width of 42 metres, and with its auxiliary buildings, such as annealing furnaces and drying stoves, comprises an area of about 5000 square metres, while the mechanical workshop, with its auxiliary shops, is 120 metres long and 30 metres wide and takes up an area of about 4000 square metres. The workshop is most admirably equipped with the largest and heaviest machine tools for the working up of steel castings, especially such for shipbuilding purposes &c. In order to extend the list of articles manufactured, a crucible and a converter have been added during the last years so that besides the heavy castings also pieces of the smallest size and thickness and every kind of steel quality answering to the highest claims and the most divers purposes may be produced. For example, the *Krieger Steel Foundry* to-day makes not only castings of ordinary Siemens-Martin steel, but also such of Nickel, Chrom, Vanadium, Wolfram, manganese steel, and all otherkinds of steel-alloys as they are required by the stone-crushing &c. mills and other branches of industry.

Among the consumers of the products of the *Krieger Steel Foundry Co.* the shipbuilding and engine-making industries stand foremost. Both for mercantile ships and men-of war, sternposts, rudder-frames, and engine parts of every description and up to the greatest weights and dimensions are supplied. In a very large number of steamers *Krieger's cast steel* is used exclusively. In the Norddeutscher Lloyd steamers *"Göttingen"*, *"Greifswald"*, *"Gotha"* and *"Giessen"*, for instance, this material was exclusively used for the hulls as well as for the engines. Illustration No. 2 shows a stern frame supplied by the firm for a twin-screw mail steamer of 12000 tons, ready to be shipped. Picture No. 3 shows the rudder belonging to it; here the interesting experiment was made of casting the lower blade in a single piece, i. e., without a rivetted plate.

The rest of the illustrations represent some examples of the different applications of steel castings. For instance, illustration No. 4 shows a cast steel frame of a dynamo engine. Electrotechnics being one of the most important consumers of steel castings, the production of dynamo steel has been given the greatest and

gelieferten Hintersteven auf der Werft fertig zum Einbauen aufgestellt. Abbild. 3 zeigt das dazugehörige Ruder, bei dem der interessante Versuch gemacht wurde, das untere Ruderblatt als Ganzes, also unter Vermeidung eines angenieteten Bleches, zu gießen.

Die übrigen Abbildungen geben noch einige Beispiele der verschiedensten Verwendungszwecke des Stahlformgusses. So stellt Abbildung 4 den Stahlgußrahmen einer Dynamomaschine dar. Die Elektrotechnik ist eine der größten Verbraucher von Stahlgußstücken, u. dementsprechend hat die Herstellung von Dynamostahl auf dem *Stahlwerk Krieger* die größte und sorgfältigste Entwicklung gefunden. Insbesondere ist die Herstellung von Stahlgehäusen für Straßenbahnmotoren, die sich bekanntlich durch außerordentliche Dünnwandigkeit und Kompliziertheit der Form auszeichnen und die größte Exaktheit bei der Ausführung verlangen, zu einer Spezialfabrikation geworden, sodaß das *Stahlwerk Krieger* mit einer jährlichen Erzeugung von etwa 5000 solcher Abgüsse in diesem Fabrikat mit an der Spitze marschieren dürfte. — Abbildung 5 zeigt ein Zahnräderpaar, wie sie der allgemeine Maschinenbau und die Hüttenindustrie, aber besonders auch der Baggerbetrieb und die Rohrzuckerindustrie in großen Massen gebrauchen. Sämtliche Zahnräder werden zur Erzeugung der größten Genauigkeit ohne Modell auf Maschinen geformt und bis zu den größten Durchmessern auch mit gefrästen Zähnen hergestellt. — Eine ganz neue Anwendung des Stahlformgusses zeigt Abbildung 6, die gleichzeitig beweist, welchen Grad von Zuverlässigkeit und welche Qualitätsansprüche man heute an Stahlgußstücke zu stellen berechtigt ist, vorausgesetzt, daß die Konstruktionen zweckentsprechend gewählt werden. Das Bild zeigt eine Gruppe Schwungräder, wie sie neuerdings zum Ausgleich der enormen Kraftschwankung beispielsweise bei elektrisch angetriebenen *Förder-* und *Walzenzug-Maschinen* eingebaut werden.



Rad und Ritzel, Gewicht 19 Tonnen :: :: Wheel & Pinion, Weight 19 tons

Abbildung 5

Schwungräder (System Ilgner). Größtes Gewicht 30 t. Größter Durchmesser 4400 mm. Größte Umfangsgeschwindigkeit 110 m/sek.

Fly wheels (system Ilgner). Greatest wight 30 tons. Greatest diameter 15 ft. Greatest circumferencial velocity 360 ft. per second.

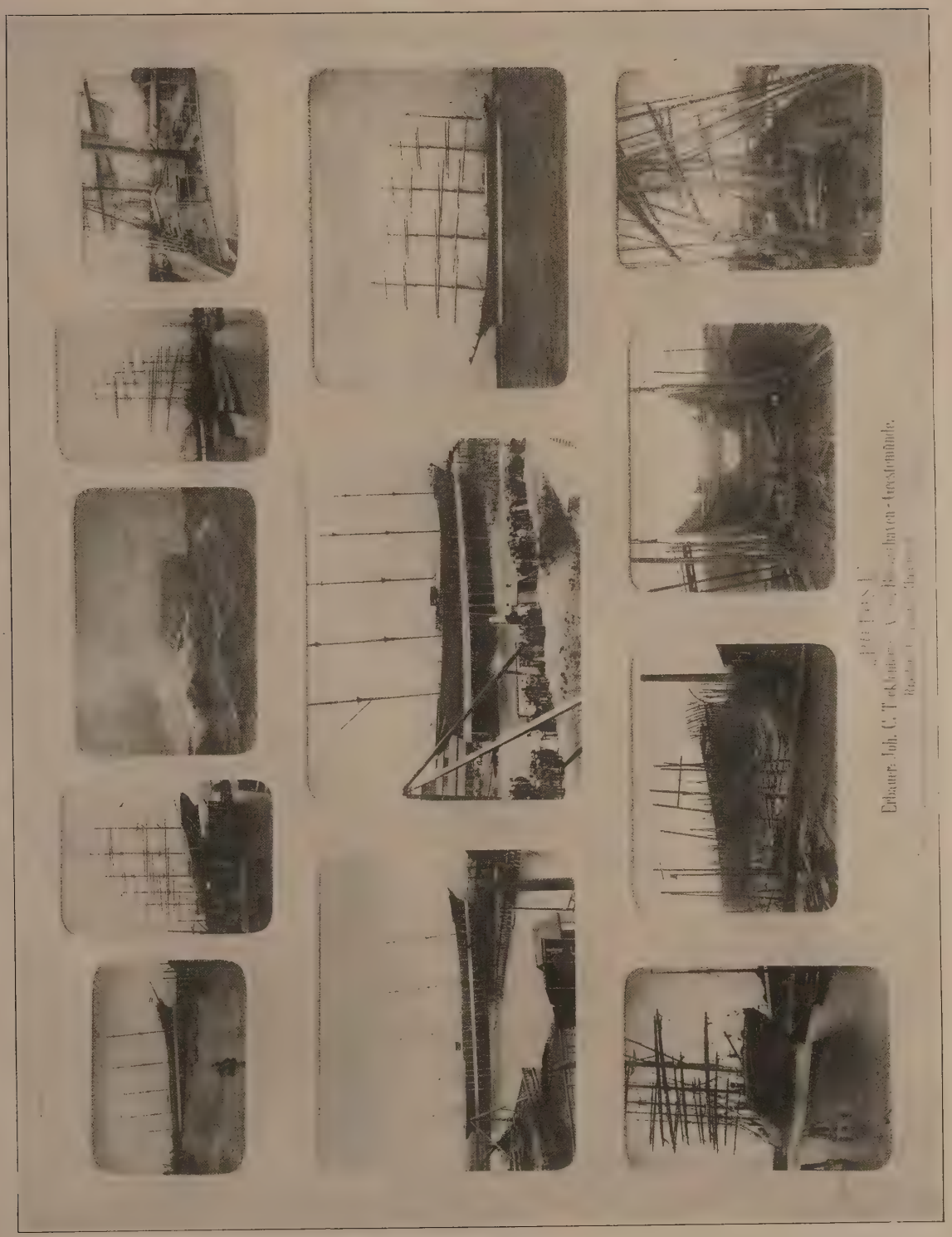
Abbildung 6

Es ergeben sich neben sehr großen Gewichten Umdrehungszahlen, die man noch vor wenigen Jahren als praktisch unausführbar betrachtete. So wurde bei einem Teil der auf Abbildung 6 dargestellten Schwungräder beim Probelauf eine zeitweilige Tourenzahl gewährleistet, die einer Umfangsgeschwindigkeit von 110 Metern in der Sekunde = etwa 400 Kilometer in der Stunde gleichkommt. Daß solche Ergebnisse nur bei Anwendung des allerhervorragendsten Materials, das in seinen Qualitätsziffern geschmiedetem Stahl nicht nachsteht, und bei peinlich exakter Bearbeitung erreicht werden können, braucht wohl nicht erst noch hinzugefügt werden.

most careful consideration and development at the *Krieger Steel Foundry*. Especially the manufacturing of steel casings for fram cas motors, which are distinguished for their extremely small thickness and their complicated types, and which require the greatest exactuess of execution is a special branch of *Krieger's*. With an annual output of about 5000 castings of this kind the *Krieger Steel Foundry Co.* may claim a leading place in the list of manufacturers of these particular products. Illustration No. 5 shows a couple of toothed wheels as they are required in large quantities by engine and iron works, but more especially for dredgers and sugar-cane refineries. In order to insure the greatest accuracy, all toothed wheels are made machine-moulded, without patterns, and can be manufactured with cut teeth even in the largest dimensions.

Quite a novel application of cast steel is presented in picture No. 6. This illustration shows at the same time the amount of reliability and the high degree of quality that can be expected nowadays of steel castings, provided that suitable constructions are chosen. The picture shows a set of flywheels such as are at present used for the balancing of the enormous deviations of power in machines like, for instance, electric-driven heisting machines and rolling mills.

Apart from very considerable weights, numbers of revolution have been obtained which but a few years ago would have been considered as practically impossible. At the trial run of some of the fly-wheels shown in picture No. 6, a periodical number of revolutions equalling a circumferential speed of 110 metres per second, or about 400 kilometres, per hour, was guaranteed. It need scarcely be added that such results can be achieved only by the employment of the choicest material equalling forged steel with regard to quality in every respect, and by the greatest accuracy in the manufacture of the same.



Joh. C. Tecklenborg A.-G., Schiffswerft und Maschinenfabrik, Bremerhaven-Geestemünde.

Joh. C. Tecklenborg A.-G., Schiffswerft u. Maschinenfabrik, Bremerhaven-Geestemünde

Die Werft von Joh. C. Tecklenborg ist 1841 in Bremerhaven errichtet. Beim Uebergange zum Eisenbau wurde sie 1882 nach Geestemünde verlegt und seitdem zu dem jetzigen bedeutenden Umfange ausgebaut.

Im Jahre 1897 wurde die Werft in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, deren Aktienkapital augenblicklich 4 Millionen Mark beträgt, bei Anleihen von 2,63 Millionen Mark.

Das im Besitz der Firma befindliche Werft- und Dock-Areal umfaßt 210000 qm. Die Gebäude bedecken eine Fläche von 37600 qm, die Helgen 24200 qm. Die nutzbare Uferlänge beträgt 1500 m, hiervon entfallen 300 m auf die Kailänge des mit einem 150 tons Uferkran versehenen Ausrüstungshafens.

In Betrieb sind 6 Helgen für Schiffe bis zu 230 m Länge und 27 m Breite, in Vorbereitung ist eine 7. Helgen für 250 × 28 m Schiffe. Die beiden größten Helgen sind mit Krangerüsten und elektrischen Kranen ausgestattet, die kleineren mit Dampfkranen und Montagemasten mit Auslegern.

Für Reparaturzwecke besitzt die Firma große Trockendocks und Patentslips.

Die Werft ist in allen Abteilungen auf das modernste ausgebaut. Sie besitzt u. a. elektrische Zentrale von 2700 iPS. Leistung, hydraulische und Preßluft-Einrichtungen, 9000 m eigenes Gleis, eigene Wasserleitung, und ist bei vollem Betriebe für ca. 400 Beamte und 4500 Arbeiter eingerichtet.

Alle Werkstätten für Schiffs-, Maschinen- und Kesselbau sind umfangreich, hell und durchweg aus Eisen und Stahl massiv erbaut.

Die Werkzeugmaschinen sind neuester Konstruktion und größter Abmessung, sodaß sie für die Fabrikation der größten Schiffe, Maschinen und Kessel ausreichen.

The Shipbuilding Yard of Joh. C. Tecklenborg was founded at Bremerhaven in 1841. At the beginning of iron-ship construction the yard was removed to Geestemünde and has since then steadily developed until it reached the present extensive proportions.

In 1897 the firm was converted into a joint stock company, with a share capital amounting at present to 4 million marks, with loans of 2,63 million marks.

The area of the shipyard and docks of the Company comprises 2260000 □′. The buildings cover an area of 404700 □′, the building slips 260500 □′. The available water frontage is 4900′, of which space 980′ is taken up by the quay of the basin for the fitting up of the ships after the launch, this quay being equipped with a wharf crane of a lifting capacity of 150 tons.

There are 6 building slips in operation for ships up to 755′ in length and 88′ beam, while a seventh slip is under construction and will accommodate ships of 820′ length and 91′ beam. The two largest of the building slips are fitted with electric-driven overhead traveling cranes and other electric cranes, whereas the smaller ones have steam cranes and sheerlegs with outriggers. Repairs are carried out in large graving docks and on patent slips.

The yard is equipped in every respect in compliance with the latest requirements. Electric power and light is generated in a central power station of 2700 i. H. P. capacity. There are hydraulic and compressed air installations, and 29500′ of rails in connection with the government railroad. When in full operation, the shipyard employs 400 employés and 4500 workmen, in round numbers.

All the workshops for shipbuilding and engine and boiler construction are spacious, well lighted and of steel and iron construction throughout.

The engine tools are of the latest type and of largest dimensions so as to be suited for the construction of the largest types of ships, engines and boilers.

Westlicher Teil der Werft mit dem Doppelschrauben-Reichspostdampfer „Prinz Friedrich Wilhelm“ im Ausrüstungshafen.

Joh. C. Tecklenborg A.-G., Schiffswerft u. Maschinenfabrik, Bremerhaven-Geestemünde

Fünfmast-Vollschiff „Preußen", größter Segler der Welt. 5081 Br.-Reg.-Ts., 8200 Ts. Tragfähigkeit. 17 Meilen laufend.

Von den bislang erbauten 278 Schiffen, die sämtlich als höchst befriedigende Leistungen des deutschen Schiffbaues anzusprechen sind, seien einige der bedeutendsten hier erwähnt:

Die Doppelschrauben-Passagier- und Frachtdampfer „Köln", „Frankfurt", „Cassel", „Chemnitz", „Neckar", „Roon", „Scharnhorst", „Bülow", „Prinz Friedrich Wilhelm", sämtlich für den Norddeutschen Lloyd. Die Passagierdampfer „Assyria", „Dalmatia", „Rio Grande", „Rio Negro", „Santa Catharina", „Santa Lucia" für die Hapag, bezw. Hamburg-Süd-Amerika-Ges. Acht große Frachtdampfer für die „Hansa", Bremen. Die Tankdampfer „August Korff" und „Julius Rütgers". Fünfzehn stählerne Segelschiffe (Drei-, Vier- und Fünfmaster), darunter das Schulschiff „Großherzogin Elisabeth" und Fünfmaster „Potosi" und „Preußen" usw. usw.

Of the 278 ships built by the Joh. C. Tecklenborg A.-G. until now, all of which must be acknowledged to be most satisfactory achievements of German shipbuilding, the following deserve special mention:

The twin-screw passenger and freight steamers "Köln", "Frankfurt", "Cassel", "Chemnitz", "Neckar", "Roon", "Scharnhorst", "Bülow", "Prinz Friedrich Wilhelm", all built for the North German Lloyd. The passenger steamers "Assyria", "Dalmatia", "Rio Grande", "Rio Negro", "Santa Catharina", "Santa Lucia", for the Hapag, or Hamburg-South America Co. Furthermore, 8 large freight steamers for the "Hansa" Co., Bremen; the tank steamers "August Korff" and "Julius Rütgers"; 15 steel sailing ships (three, four and five-masters), among them the training ship "Großherzogin Elisabeth" and the five-masters "Potosi" and "Preussen" etc. etc.

Doppelschrauben-Passagier- und Frachtdampfer „Prinz Friedrich Wilhelm", 17,100 Br.-Reg.-Ts., 14,000 i. P. S., 18½ Meilen laufend.

Totalansicht der Chemischen Fabrik und Zinnhütte von Th. Goldschmidt, Essen-Ruhr

Im Jahre 1847 gründete der Chemiker

THEODOR GOLDSCHMIDT

in Anlehnung an die von seinem Großvater gegründete und von seinen Oheimen geleitete Kattunfabrik von R. Goldschmidt & Söhne in Berlin eine chemische Fabrik unter der Firma

TH. GOLDSCHMIDT.

Das junge Unternehmen beschäftigte sich zunächst mit der Herstellung von Chemikalien für die Kattundruckerei: Chlorkalk, Tonerdesalzen und

Zinnpräparaten.

Letztere sind seitdem die ganze Zeit hindurch eine Besonderheit der Firma geblieben.

Dem gewaltigen Ausbau der chemischen Wissenschaft, welcher in jener Zeit seinen Anfang nahm und der besonders auf dem Gebiete der organischen Chemie für die Entwicklung der deutschen chemischen Industrie im Laufe der Jahrzehnte so bedeutungsvoll wurde, folgte Th. Goldschmidt in seinem Laboratorium mit großem Eifer. Als Frucht dieser Tätigkeit ist seine Ausarbeitung eines Verfahrens zur Herstellung von Murexid anzusehen, dessen Fabrikation 1859 aufgenommen wurde.

Als am 4. Januar 1875 Th. Goldschmidt ganz plötzlich infolge eines Herzschlages aus dem Leben schied, wurde auf Veranlassung der Vormünder seiner beiden minderjährigen Söhne Karl und Hans das Werk in dem vorhandenen Umfange weitergeführt.

Mit dem Jahre 1882 begann eine neue Zeit. Inzwischen war der jüngere Sohn Hans Goldschmidt mündig geworden, der ältere Sohn Karl hatte seine Studien beendet und übernahm nun die Leitung zunächst gemeinsam mit seinem Schwager Dr. Otto Kersten. Als dieser bereits am 1. Mai 1883 ausschied, leitete Dr. KARL GOLDSCHMIDT bis zum Jahre 1887 das Geschäft allein. In diesem Jahre trat Dr. HANS GOLDSCHMIDT, der inzwischen gleichfalls seine Studien beendet hatte und von seinen Auslandsreisen zurückgekehrt war, als tätiger Teilhaber in die Firma ein. Unter der gemeinsamen Arbeit des Brüderpaares dehnte sich das Unternehmen sehr schnell aus, die Arbeiterzahl wuchs von 13 Anfang 1882 auf 61 im Jahre 1889, und die Räumlichkeiten des Grundstückes in Berlin wurden bald zu klein. Bei der großen Rolle, welche die Frachtverhältnisse spielen, und der Eigenart des Unternehmens erschien der rheinisch-westfälische Industriebezirk als geeignetstes Fabrikationsgebiet. So wurde denn 1888 der Entschluß gefaßt, das Werk von der Spree an den Rhein zu verlegen.

Im Jahre 1889 fiel die Entscheidung auf die Stadt Essen, welche, mitten im Industriebezirk und in der Nähe des Rheins gelegen, die wünschenswerten günstigen Vorbedingungen gewährte.

Das Essener Unternehmen entwickelte sich schnell. In erster Linie wurde Rücksicht genommen auf die

Verarbeitung von Weißblechabfällen.

Seit vielen Jahrzehnten war es ein Problem der chemischen und metallurgischen Technik, die Abfälle, welche bei der Fabrikation von Konservenbüchsen, Spielsachen usw. aus Weißblech entfallen, nutzbringend zu verwerten. Der dünne, 2-3% betragende Überzug von Zinn, der beim Einschmelzen sich mit dem Eisen legieren und dasselbe dadurch brüchig und somit unbrauchbar machen würde, verhindert die Verwendung der Weißblechabfälle als Eisenschrott. Die schon in Berlin begonnenen, dort in einer großen Versuchsanlage ausgeführten Entzinnungsarbeiten wurden unermüdlich fortgesetzt, das Verfahren schließlich so ausgebildet und die Anlagen von Jahr zu Jahr derart erweitert, daß die Firma auf dem Gebiete der Weißblechentzinnung heute unbestritten den ersten Rang einnimmt und das Verdienst hat, eine bis dahin unbekannte Industrie geschaffen und zur Blüte gebracht zu haben.

Hand in Hand mit der Weißblechentzinnung ging die Erweiterung der Anlagen für die Herstellung der

Zinnsalze.

Ganz besonders wurde das Augenmerk gerichtet auf die Bedürfnisse der Seidenfärbereien und Kattundruckereien, welchen die Zinnpräparate in möglichst großer Reinheit zugeführt werden.

Die mit großer Sorgfalt betriebene Herstellung von

Chlorzink,

in Form von Lauge wie in fester Form, dient hauptsächlich den Zwecken der Holzkonservierung. Auch auf diesem Gebiet hat die Firma verstanden, sich mit glücklicher Hand den Wünschen der einschlägigen Industrien erfolgreich anzupassen.

Angespornt durch die bisher erzielten Erfolge, hat die Firma dann im Jahre 1899 noch einen neuen Fabrikationszweig aufgenommen: die

hüttenmännische Erzeugung von Zinn aus Erzen

in großem Maßstabe. Die Anregung dazu war durch die Weißblechentzinnung bereits gegeben, und es wurde nun-

mehr an die bereits vorhandene elektrochemische Gewinnung von Zinn die hüttenmännische angeschlossen. Diese ist von um so größerer wirtschaftlicher Bedeutung, als sie auf dem außerdeutschen europäischen Kontinent überhaupt noch nicht und in Deutschland selbst erst in verhältnismäßig geringem Maße vorhanden ist, sodaß Deutschland den weitaus größten Teil seines Bedarfes an Zinn noch aus dem Auslande einzuführen gezwungen ist.

In welchem Maße die chemische Fabrik und Zinnhütte an dem Aufschwunge der deutschen Industrie seit Mitte der neunziger Jahre teilgenommen hat, davon mögen folgende Angaben Zeugnis ablegen:

Es wurden beschäftigt im Anfang des Jahres 1908	gegenüber 1903	bezw. 1897
85 Kaufleute	40	10
12 Chemiker	10	7
22 Ingenieure und Techniker	10	1
512 Arbeiter	350	200

Das Werk erhält die nötige Kraft in Form von elektrischem (3 Phasen-) Strom von 500 Volt von dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk, A.-G., und zwar ist der Verbrauch eines Jahres ungefähr 1 000 000 Kilowattstunden. Als Kraftreserve dient eine große Gasmaschine von 350 PS. und eine Lokomobile von 125 PS. 6 große Kessel mit einer Heizfläche von ungefähr 540 qm versorgen das Werk mit dem nötigen Dampf und eine andere Anlage mit komprimierter Luft.

Ferner sind für die Schlosser-, Schmiede-, Zimmer-, Böttcher- und Korbflechter-Arbeiten eigene Werkstätten vorhanden, die in einem großen Werkstattgebäude untergebracht sind.

Auf dem Anschlußgleise, das die Fabrik mit dem Nordbahnhof von Essen verbindet, wurden im Jahre 1907 15000 (10 t) Eisenbahnwagen empfangen und versandt, gegen 600 im Jahre 1902 und 400 im Jahre 1897, ein Zeichen für den steigenden Absatz und ausgezeichneten Ruf der Erzeugnisse des Werkes. Diese sind auf sämtlichen beschickten Ausstellungen prämiiert worden.

Von dem 49600 qm großen Grundstück in Essen waren 1897 bereits 6230 qm bebaut, und im Anfang 1908 etwa 15800 qm.

Die Wohlfahrtseinrichtungen der Firma bestehen in einer *Invalidenpensionskasse*, deren Kapital zurzeit 173500 Mk. beträgt, einer *Kasse zur Hebung des Sparsinns* für ledige Arbeiter unter 24 Jahren und einem *Erholungsheim* für die Beamten und Arbeiter in Hattingen. Aber auch für sonstige sämtlichen Arbeitern des Werkes zugute kommenden Wohlfahrtseinrichtungen (Eßräume, Badeeinrichtungen, Verbandszimmer) ist gesorgt.

Schienenschweißung auf der Strecke (Düsseldorf).

Erwähnt sei noch, daß die Firma Th. Goldschmidt im Laufe der Jahre folgende auswärtige Häuser gegründet hat: in London 1. Th. Goldschmidt Ltd., 2. Thermit Ltd.; in Paris 3. L'Aluminothermie, Soc. An.; in New York 4. Goldschmidt Chemical Co., 5. Goldschmidt Thermit Co.; in San Franzisco 6. Goldschmidt Thermit Co.

In den letzten Jahren hat die Firma eine Reihe von Erfindungen gemacht, die sich auf die

Entzinnung von Weißblechabfällen mittels Chlors

beziehen und durch zahlreiche in- und ausländische Patente geschützt sind. Das neue Verfahren wird mit bestem Erfolge in einer großen Anlage ausgeführt, die 1908 40000-50000 t entzinnte Bündel liefern wird.

Einen weiteren Geschäftszweig der Firma bildet das von Dr. Hans Goldschmidt ausgearbeitete

aluminothermische Verfahren,

mit Hilfe dessen es möglich ist, reine, kohlefreie Metalle, wie Chrom, Mangan, Ferro-Titan, Molybdän, Ferro-Vanadin usw. herzustellen, die zum Teil in der Stahl-, zum Teil in der Kupfer- und Bronze-Industrie Verwendung finden. Das sogenannte

Thermit-Verfahren

dient weiter zu Ausführungen von Schweißungen an Eisen- und Stahlstücken aller Art, insbesondere findet es Verwendung bei der Verschweißung von Schienen, besonders elektrischer Bahnen, zum Aneinanderschweißen von Rohren, ferner in der Schiffbau-Industrie zur Ausführung von Schweißungen gebrochener Schiffskonstruktionsteile. Viele Tausende solcher Schweißungen sind im Laufe der Jahre nach diesem Verfahren mit bestem Erfolge in allen Ländern der Welt vorgenommen. Auch in der Eisen- und Stahl-Industrie wird das aluminothermische Verfahren zur Verbesserung der Eisen- und Stahlgüsse benutzt.

Die genannte Firma gibt über die verschiedenartigen Anwendungen besondere Abhandlungen heraus, die sie jedem Interessenten zur Verfügung stellt.

Mit „Thermit" geschweißte Wellenhose vom Dampfer „Friedrich der Große" vom Norddeutschen Lloyd.

Reiherstieg Schiffswerfte und Maschinenfabrik zu Hamburg

Bureau: Arningstrasse 1|2 — Bankkonto: Norddeutsche Bank in Hamburg
Telegramm-Adresse: Reiwerft. Western Union Code.

Die Reiherstieg Schiffswerfte und Maschinenfabrik, auf beiden Ufern des „Reiherstieg" gelegen, besteht nachweislich seit 1706 und wurde am 1. Mai 1881 in eine Aktiengesellschaft mit einem Kapital von Mk. 2500000 umgewandelt. Bei einer allgemeinen Modernisierung und Vergrößerung der Werft im Jahre 1902 wurde das Aktienkapital um weitere Mk. 500000 vermehrt. Der weitere Ausbau hat für Mehraufwendungen im Jahre 1906 die Aufnahme einer $4^1/_2$ %igen Anleihe in Höhe von Mk. 1500000 bedingt, welche amortisiert wird.

Auf der Werft wird der Bau aller Arten von Dampf- und Segelschiffen aus Stahl oder Eisen bis zu einer Länge von 480' engl. ausgeführt, nebst den dazugehörigen Maschinen und Kesseln jeden Systems, ferner alle Reparaturen und Umbauten an Schiffen, Maschinen und Kesseln.

Die Werft besitzt zwei sehr leistungsfähige stählerne Schwimmdocks, sogenannte Off shore-Docks, welche nach dem System der Herren Clark & Standfield in London erbaut sind. Das Dock I hebt Schiffe mit einem Eigengewicht bis zu 5000 tons und das Dock II solche bis zu 11500 tons Eigengewicht. Die Docks sind mit den Ufern der Werft durch breite Laufbrücken in Verbindung, so

The Reiherstieg Shipyards and Engine Works, located on both banks of the „Reiherstieg", a tributary of the Elbe, can prove its existence since the year 1706 and was converted into a limited liability company with a share capital of Mk. 2500000 on May 1, 1881. In 1902, after a general modernisation and enlargement of the shipyard had become necessary, the share capital was further increased by Mk. 500000. Subsequent enlargements necessitated in 1906 the floating of a $4^1/_2$ per cent. loan of Mk. 1500000, which is being redeemed.

The shipyard executes the construction of all types of iron and steel steamers and sailing ships of lengths of up to 480 ft., as also engines and boilers of all systems required for these vessels. The firm moreover undertakes all repairs and reconstructions of ships, engines and boilers.

The shipyard owns two highly efficient steel floating docks — so-called off-shore docks — built on the system of Messrs. Clark & Standfield, of London. Dock No. I is able to lift ships of a deadweight of up to 5000 tons, whereas Dock No. II has a lifting capacity of up to 11500 tons. Wide bridges connect these docks with the shores,

daß vorkommende Reparaturen bequem und schnell ausgeführt werden können.

An Neubauten lieferte die Werft seit ihrem Bestehen:

424 Schiffe und Schiffskörper,
460 Schiffsmaschinen und
750 Schiffskessel.

Unter den Schiffen sind Passagierdampfer von 440 ' Länge mit Maschinen von 5000 IHP.

Für die Hamburg-Amerika Linie sind in den letzten Jahren an Neubauten geliefert: D. „Prinz Eitel Friedrich", „Dania", „Polynesia" und „Bavaria". Für die Woermann-Linie wurden u. a. „Emilie Woermann" D. S. D. „Adolph Woermann" und „Gertrud Woermann", für die Deutsche Ost-Afrika-Linie Dampfer „Kaiser", „Gouverneur", D. S. D. „König" und „Feldmarschall" gebaut. Eine große Anzahl Dampfer hat die Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft bestellt, worunter die letzten Neubauten der D. S. D. „Cap Blanco" und D. „Santa Rita" sind. Für die Deutsche Dampfschiffahrts-Gesellschaft „Kosmos" sind die jüngsten Neubauten D. S. D. „Roda" und das Schwesterschiff D. S. D. „Heluan" ausgeführt worden.

Für den Betrieb des Werkes sind zwei elektrische Zentralen mit einer Betriebsspannung von 440 Volt für Kraftbetrieb und 110 Volt für Lichtbetrieb vorhanden. Ferner sind mehrere Preßluft-Anlagen sowohl für Schiffbau, als auch für Kesselarbeiten in Betrieb. Hydraulische Anlagen sind in der Schiffsbauwerkstatt, in der Kesselschmiede und in der Hammerschmiede vorhanden. Kräftige Fähren und Eisbrecher vermitteln den Verkehr von einem Teil der Werft zum anderen.

Die Zahl der Arbeiter schwankt zwischen 1600 und 2000.

Die beigefügte Abbildung zeigt die Gesamtanlage auf beiden Ufern des „Reiherstieg". In dem Schwimmdock II wird das größte Segelschiff der Welt, das Fünfmastvollschiff „Preußen", gedockt, während Dock I den D. S. D. „Adolph Woermann" aufgenommen hat. Vor dem Dock I liegt der D. S. D. „Cap Blanco".

so that repairs can be carried out easily and promptly.

Of new ships the shipyard turned out since its foundation:

424 ships and ships'hulls,
460 ship engines, and
750 ship boilers.

Among the ships there are passenger steamers of 440 ft. length with engines of 5000 I.H.P.

During recent years the Reiherstieg Shipyards built the following new ships: For the Hamburg-American Line the steamers „Prinz Eitel Friedrich", „Dania", „Polynesia", and „Bavaria". For the Woermann Line, among others, the steamers „Emilie Woermann", twin-screw steamers „Adolph Woermann" and „Gertrud Woermann"; for the German East Africa Line steamers „Kaiser", „Gouverneur", twin-screw steamers „König" and „Feldmarschall". A large number of steamers were built for the Hamburg-South American Line, the latest orders being the S. S. „Cap Blanco" and the S. S. „Santa Rita". The latest additions to the fleet of the „Kosmos" Line, S. S. „Roda" and a sister-ship S. S. „Heluan", were also built at the Reiherstieg Shipyards.

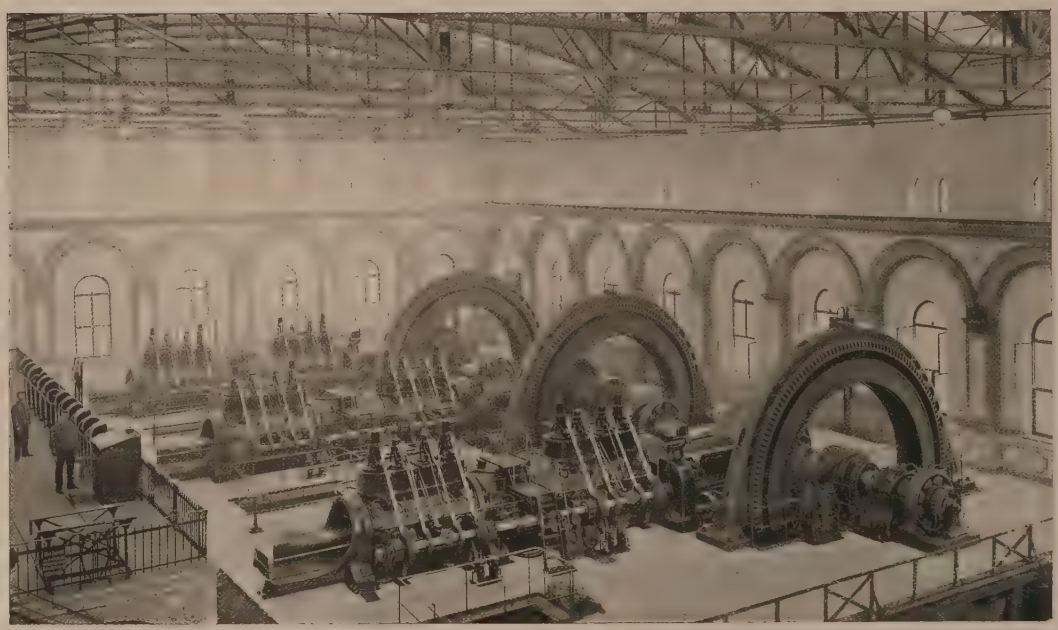
The necessary light and power for the Reiherstieg Works is produced by 2 central stations generating the one a pressure of 440 volts for power, and the other 110 volts for lightening purposes. There are, moreover, several pneumatic presses for shipbuilding and boiler-making; hydraulic presses being provided in the workshops, the boiler shops, and in the forge. Powerful ferry-boats and icebreakers effect the communication between the different parts of the shipyard.

The number of workmen varies from 1600 to 2000.

The accompanying illustration shows a general view of the shipyards on both banks of the Reiherstieg. Floating Dock No. II contains the largest sailing ship in the world — the five-master „Preußen", — whereas Dock No. I holds the S.S. „Adolph Woermann". Outside Dock No. I lies the S.S. „Cap Blanco".

Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G.

Dynamowerk FLG Frankfurt a. Main



Elektrische Zentrale enthaltend 3 Drehstrom-Dynamos von je 1750 K V A bei 5000 Volt Spannung.
Frequenz: 50. Umdrehungszahl: 94 pro Minute.

Elektrische Licht- und Kraftanlagen

jeden Umfanges für Industrie und Gewerbe, Berg- und Hüttenwesen, Landwirtschaft usw.

Elektrische Zentralen.

Elektr. Vollbahnen, Straßenbahnen, Industrie- u. Grubenbahnen, Elektr. Lokomotiven.

Elektromotoren

aller Stromsysteme für alle gewerblichen und industriellen Zwecke.

Dynamos. Turbo-Generatoren. Umformer. Transformatoren.

Schaltanlagen. ·· Steuer- und Regulierapparate. ·· Elektrizitätszähler.

Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G.

: Carlswerk Mülheim am Rhein

1. Legung von Flusskabeln als Kraftzuführungsleitung zu einer Eisenbahndrehbrücke in Hamburg.
2. Legung von Kraftkabeln in Barmbeck.
3. Legung des transatlantischen Kabels in Emden.
4. Lichtkabellegung in München.
5. Auswechslung von Kraftkabeln in Hamburg.

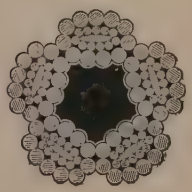
Verlegung kompleter Kabelnetze.

Eisen- und Stahldraht. ▫ Drahtwaren.

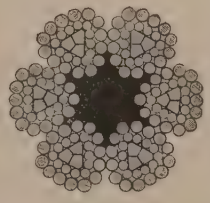
Blanke und isolierte Kupfer- und Bronzeleitungen.

Telegraphen-, Telephon-, Licht- und Kraftkabel für jede Stromart und Spannung.

Technische Gummiwaren.



Drahtseile jeder Konstruktion
für alle Verwendungsarten.



C. Heckmann, Duisburg-Hochfeld.

Die Firma C. Heckmann, im Jahre 1819 in Berlin ins Leben gerufen, besitzt z. Zt. je ein Kupfer- und Messingwerk in Duisburg und Aschaffenburg. Eigene Kupfergruben, große Schmelz- und Raffinierwerke in Verbindung mit einem großen chemischen Laboratorium ermöglichen es der Werkleitung, unabhängig von der handelsüblichen Beschaffenheit der Rohprodukte, das im Betrieb der Walzwerke zur Verarbeitung gelangende Kupfer und dessen Legierungen stets in einer dem jeweiligen Verwendungszweck bestens angepaßten Qualität herzustellen und die weitgehendste Gewähr für deren Güte zu übernehmen. Die mit den besten Walzwerkseinrichtungen und Bearbeitungsmaschinen versehenen Werke der Firma werden an Leistungsfähigkeit wohl kaum von einem anderen Kupfer- und Messingwerk der Welt übertroffen. Die auf den Werken ausgeübten Arbeitsverfahren gründen sich vorzugsweise auf die Warmverarbeitungsfähigkeit durchaus homogener Metalle und Legierungen, da nur für solche die verlangte Güte und Dauerhaftigkeit sicher gewährleistet werden kann. Nichthomogene Metalle und Legierungen können in Rotglut weder gewalzt noch geschmiedet werden, und sie widerstehen mechanischen und chemischen Einwirkungen in weit geringerem Maße, als solche von durchaus homogener Beschaffenheit. Das beste Kriterium für die Homogenität der Metalle und Legierungen ist somit deren Warmverarbeitungsfähigkeit.

Als Spezialität fertigt die Firma warm und kalt verdichtete Bronzen von hoher Elastizität, Festigkeit und Biegefähigkeit. Bei einzelnen dieser liegt die Elastizitätsgrenze nahe der Bruchgrenze, ohne daß deren Biegefähigkeit wesentlich geringer, als beim gleichen Material im geglühten Zustande, ist.

Es trifft das besonders bei der Heckmannschen Kupferbronze (Bilgenbronze) zu. Als Beispiel möge das unter anderem auf der „Deutschen Schiffbau-Ausstellung Berlin 1908" unter Nr. 18 aufgeführte Bronzerohr gelten, welches bei 200 mm lichtem Durchmesser und 5 mm Wandstärke einem inneren Druck von 200 Atm. widersteht, ohne eine bleibende Ausdehnung zu zeigen. Ein gleiches Rohr ist bei einer amtlichen Druckprobe bei 215 Atm. aufgerissen.

Heckmannsche Bronzerohre eignen sich vorzüglich zu Dampf- und Wasserleitungen für hohen Druck, zu denen weiches Kupfer nicht verwendet werden kann.

Die Klagen über geringe Haltbarkeit und Unzuverlässigkeit des weichen Kupfers bei Verwendung zu Dampfleitungen nahmen mit den gesteigerten Betriebsdrücken zu und brachten dieses durch seine gute Biegungsfähigkeit und leichte Bearbeitungsfähigkeit beliebte Material in Mißkredit.

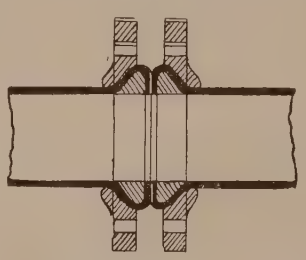
Es gilt dies namentlich bezüglich der nach einem direkten elektrischen Verfahren hergestellten Röhren, welche sich durch sehr große Weichheit und Börtelfähigkeit auszeichnen und deshalb früher in den Kupferschmieden den anderen, aus hüttenmännisch gewonnenem, härterem Kupfer hergestellten Röhren vorgezogen wurden. Die geringe Elastizitätsgrenze des weichen Kupfers, besonders des Elektrolytkupfers, in Verbindung mit der immer noch beliebten Art des Anlötens der Flanschen an die Rohrenden führte bald dazu, die nach direkten elektrolytischen Verfahren hergestellten Röhren zu Hochdruck-Dampfleitungen der Marine überhaupt nicht mehr, und die aus härterem, hüttenmännisch gewonnenem Kupfer hergestellten Röhren nur noch zu solchen mit verhältnismäßig kleinem Durchmesser zuzulassen.

Den wundesten Punkt bildet die durch Lötung hergestellte Flanschenverbindung der Kupferrohre, weil beim Löten gar zu leicht eine Ueberhitzung der Lötstelle eintritt und infolge davon das Rohrmaterial seine, durch die voraufgegangene mechanische Bearbeitung erlangten guten Eigenschaften einbüßt, d. h. brüchig wird. Zwar ist es möglich, bei Leistungen für geringen Betriebsdruck einen guten, genügend haltbaren Bord durch einfaches Umbördeln der Rohrenden herzustellen, doch bietet diese Art der Flanschenverbindung bei hohem Betriebsdruck keine genügende Sicherheit. Zudem läßt sich härteres, an sich zwar widerstandsfähigeres Kupfer nur schwer bördeln, ohne brüchig zu werden.

Vor vielen Jahren schon waren die Bestrebungen der Firma C. Heckmann darauf gerichtet, ein Material herzustellen, welches hohe Elastizität und Festigkeit mit vorzüglicher Biegefähigkeit verbindet, und gleichzeitig die übrigen, anerkannt guten Eigenschaften des Kupfers besitzt; es sollte vor allen Dingen ein Material hergestellt werden, welches auch im hartgehämmerten oder gezogenen, also nach der Formgebung nicht geglühten Zustand nicht brüchig ist, sondern noch die gleiche Biegefähigkeit des geglühten Materials hat. Ein solches Material fertigt die Firma nun tatsächlich schon seit einer langen Reihe von Jahren unter dem Namen „Heckmannsche Kupferbronze", und sie hat die Genugtuung, daß die Kaiserl. Deutsche Marine dasselbe ausschließlich zu Kondensatorröhren vorschreibt und unter der Bezeichnung „Bilgenbronze" zu Schrauben, Bolzen, Wellen pp. in größerem Maßstabe verwendet. Diese Kupferbronze besitzt zugleich eine große Widerstandsfähigkeit gegen Seewasser.

Die vorerwähnten vorzüglichen Eigenschaften lassen Rohre aus Heckmannscher Kupferbronze speziell zur Verwendung zu Hochdruck-Dampfleitungen als besonders geeignet erscheinen, nur muß die Art der Flanschenverbindung grundsätzlich anders als bisher bei Kupferröhren üblich, gewählt werden, es muß vor allen Dingen eine Erhitzung zum Zweck des Lötens vermieden werden. Die durch den hohen Dampfdruck bedingte Erhitzung ist ohne wesentlichen Einfluß auf Elastizität und Festigkeit des Materials.

Als Flanschenverbindung hat sich die in nebenstehender Skizze dargestellte bestens bewährt, sie ist bis zu 200 Atm. Druck sicher anwendbar. Sie besitzt zudem den großen Vorzug, überall, also auch auf Schiffen in See, selbst von wenig geübten Arbeitern herstellbar zu sein.



Außer den Gegenständen nach separater Aufstellung, welche die Firma auf der „Deutschen Schiffbau-Ausstellung Berlin 1908" ausgestellt hat, führte sie daselbst eine Versuchsreihe vor, welche zeigte, in welcher Weise Salzwasser und Fettsäuren (Oelsäuren) in wechselweiser Verbindung mit Eisen und schwachen galvanischen Elementen auf Messinglegierungen, wie sie bei Kondensatoren zur Verwendung kommen, einwirken. Zum Versuche waren die beiden Messinglegierungen: 60 Kupfer, 40 Zink und 70 Kupfer, 29 Zink und 1 Zinn gewählt.

C. Heckmann, Duisburg-Hochfeld.

The firm C. Heckmann which was established in Berlin in the year 1819 owns at present copper works and brass works in Duisburg and Aschaffenburg. Some copper mines, large smelting and refining works combined with a large chemical laboratory enable those in charge of the Works to produce, independently of the usual commercial quality of the raw products, the copper and its alloys, which are subjected to the manufacturing process in the rolling mills, of a quality best adapted for the purpose in question and to undertake the greatest guarantee for such quality. The Works of the firm wich are equipped with the best rolling mill installations and finishing machinery can hardly be excelled in efficiency by any other copper and brass works of the world. The working methods carried out by the Works are preferably based on the warm working capacity of absolutely homogeneous metals and alloys, as the required quality and durability can only be guaranteed for these metals. Non-homogeneous metals and alloys can neither be rolled nor forged in a red heated state and they offer a much less resistance to mechanical and chemical actions than metals of an absolutely homogeneous nature. Consequently, the best criterion for the homogeneousness of the metals and alloys is their warm working capacity.

The firm makes as speciality warm and cold compressed bronzes of a high degree of elasticity, tenacity and flexibility. In some of them, the limit of elasticity is close to that of breakage without their flexibility being materially less than that of the same material in an incandesced state.

This applies especially to the Heckmann copper bronze (Bilge bronze). The bronze tube which was exhibited under No. 18 at the German Shipbuilding Exhibition Berlin 1908 may serve as an example. This tube has an inside diameter of 200 millimetres, a thickness of 5 millimetres and is capable of resisting expansion. A similar tube burst during an official pressure test at 215 atmospheres.

Heckmann's bronze tubes and pipes are preferably adapted for high pressure steam and water conduits, for which soft copper cannot be used.

The complaints concerning insufficient durability and unreliability of soft copper when used for steam conduits increased with the increasing working pressures and have brought this material into discredit which was so popular owing to its high degree of flexibility and its ready adaptation for manufacture.

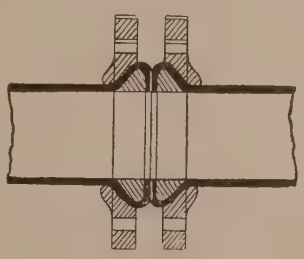
This applies especially with regard to the tubes made according to a direct electric process, which are distinguished for their high degree of softness and edging capacity and were therefore formerly preferred in copper forges to the other tubes made of metallurgically produced harder copper. The low limit of elasticity of soft copper and especially electrolyte copper in combination with the still popular method of soldering the flanges to the tube ends soon led to the result that tubes made according to direct electrolytical processes were no longer permitted to be used for high pressure steam conduits for the navy and that the tubes made of metallurgically produced harder copper were only allowed to be used for such conduits with a comparatively small diameter.

The flange joint of the copper tubes that is made by soldering constitutes the sorest point, because when soldering, an overheating of the soldering seam may easily take place and consequently the tube material be deprived of its good qualities obtained from the preceding mechanical treatment and become short. It is possible in connection with the performance of work for small working pressure to make a good and sufficiently durable edge by simply turning down the tube ends but this kind of flange joint is not sufficiently reliable for high working pressure. Moreover, it is difficult to edge harder and yet more resistible copper without it becoming short.

Many years ago, attempts were made by the firm C. Heckmann to produce a material having a high degree of elasticity and tenacity combined with an excellent capacity of flexure, and simultaneously possessing the other acknowledged good qualities of copper; the main object is to produce a material which is not short even in the hard hammered or drawn state i. e. the nonincandesced state after the fashioning but still retains the same flexible capacity of the incandesced material. Such material has in fact been made by the firm Heckmann for a number of years past under the name "Heckmann copper bronze" and it is gratifying to state that the Imperial German Navy has stipulated that such metal shall be used exclusively for condenser tubes and be used under the name "Bilgen bronce" for screws, bolts, shafts etc. on a large scale. This copper bronze also possesses a high resisting apacity to sea-water.

Owing to the aforesaid excellent qualities, tubes made of Heckmann copper bronze are particularly adapted for use for high pressure steam conduits but the nature of the flange joint must be fundamentally different to that hitherto adopted for copper tubes and above all things a heating must be avoided for the purpose of soldering. The heating due to the high steam pressure has no essential bearing on the elasticity and tenacity of the material.

The flange joint as shown in the annexed sketch has stood the test well and can be safely employed up to a pressure of 200 atmospheres. It has also the great advantage that it can be made everywhere and also on ships at sea and even by less skilled workmen. Besides the articles which were exhibited separately by the firm at the German Shipbuilding Exhibition Berlin 1908, the firm also made a number of experiments showing in what manner salt water and fatty acids (oleic acids) when alternately combined with iron and weak galvanic elements act on brass alloys as used for condensers. The two brass alloys: 60 copper 40 zinc and 70 copper 29 zinc and 1 tin were adopted for experimental purposes.



The result in all cases in which the alloys were combined metallically with iron or the negative

Es zeigte sich nun, daß in allen Fällen, in denen die Legierungen metallisch mit Eisen oder dem negativen Pol (Zink) des galvanischen Kupfer-Zink-Elements verbunden waren, sie vor Zerstörung geschützt waren, während sie unverbunden mit dem Eisen ziemlich stark und mit dem positiven Pol (Kupfer) des Galvan-Elements verbunden, sehr stark angegriffen wurden.

Schaltungsschema und Gewichtsverlust der Versuchsstücke bei viermonatlicher Versuchsdauer sind in einer besonderen Tabelle zusammengestellt, die Interessenten auf Wunsch gern eingesandt wird. Es geht aus dieser hervor, daß die Legierung 60/40 in der Tat wesentlich widerstandsfähiger war, als die so viel gerühmte Legierung 70/29/1, und des ferneren, daß Fettsäuren die schlimmsten Feinde der Kondensatorröhren sind. An einem der Versuchsstücke 70/29/1 war an der Stelle, an der ein Oeltropfen auf dem im Salzwasser hängenden Teil saß, ein Loch hindurchgefressen, ganz analog den Anfressungen bezw. Durchlöcherungen der im Betrieb undicht gewordenen Kondensatorröhren. Das Aussehen der Proben nach Beendigung des Versuches ließ erkennen, daß die Legierung 60/40 gleichmäßiger über der ganzen Oberfläche, als diejenige aus 70/29/1, angegriffen war, welche zum Teil tiefere Einfressungen zeigte.

Es dürfte hierdurch der Beweis erbracht sein, daß die oft beobachtete, geringe Haltbarkeit der Kondensatorröhren weniger auf die mangelhafte Materialbeschaffenheit derselben, als auf durch die betriebweise bedrängten ungünstigen Verhältnisse zurückgeführt werden muß. Es muß bei Anordnung der Messingkondensatorrohre im Kondensator also darauf geachtet werden, daß diese mit dem Rohrboden und durch diesen mit dem Kondensatormantel in metallischer Verbindung stehen, wodurch das Auftreten schädlicher elektrischer Ströme vermieden wird.

Aus den Versuchsergebnissen mit den beiden Metall-Legierungen 60/40 und 70/29/1 dürften mit Recht noch weitere Schlüsse zu ziehen sein, wenn deren chemische Zusammensetzung und Homogenität in Betracht gezogen wird. Die Probe 60/40 enthielt neben Kupfer und Zink noch Blei, und das Rohr, dem dieselbe entstammte, war nach dem Mannesmann-Schrägwalzverfahren in rotwarmem Zustand gewalzt und dann kalt fertig auf genaue Dimension gezogen worden; die Legierung kann demnach als durchaus homogen bezeichnet werden. Die Probe 70/29/1 mit Kupfer, Zink, Zinn und Blei entstammte einem Kondensatorrohr englischer Herkunft, war rotbrüchig und konnte demnach nur nach einem älteren Verfahren durch Gießen in Hohlzylinderform und durch Ziehen in ausschließlich kaltem Zustande hergestellt sein, sie konnte nicht als homogen angesehen werden.

Die Behauptung, daß homogene Legierungen an und für sich widerstandsfähiger als nicht homogene Legierungen ähnlicher Zusammensetzung sind, wird jedenfalls durch die Versuche bekräftigt, denn andererseits wäre es schwer erklärlich, daß die Legierung 70/29/1 trotz höherem Kupfergehalt und trotz dem Zinngehalt weniger widerstandsfähig als die Legierung 60/40 ist.

Immerhin mag auch der höhere Bleigehalt der Probe 60/40 günstig wirken, da er, ohne die Homogenität der Legierung zu beeinträchtigen, diese durch Bildung eines Ueberzuges aus schwer löslichen Bleisalzen vor der raschen Zerstörung schützt.

Es mag dahingestellt sein, ob die Legierung 70/29/1 bei einem Bleigehalt widerstandsfähiger ist als ohne diesen; jedenfalls steht dieser Annahme die Tatsache gegenüber, daß Messing mit über 61 Prozent Kupfer durch Bleizusatz rotbrüchig wird, also seine Homogenität verliert, und daß ferner ein höherer Bleigehalt und gleichzeitiger Zinngehalt zu Ausscheidungen einer gegen die Grundmasse leichter schmelzbaren zinn-zink-bleireichen Legierung Veranlassung gibt. Auf das Vorhandensein solcher Ausscheidungen läßt auch wohl das oft beobachtete ungleichmäßige Zerfressenwerden der Legierungen durch Salzwasser und Säuren schließen.

Von den durch die Firma C. Heckmann auf der Schiffbau-Ausstellung 1908 ausgestellten Speziallegierungen gibt nachstehende Tabelle der Güteziffern eine vergleichende Zusammenstellung.

Die Firma fertigt:

Kondensatorplatten, Bleche, Scheiben;
Böden, Röhren und Stangen (rund und sechskant) aus Kupfer, Messing, Bronzen und anderen Speziallegierungen;
Platten, Bleche, Stangen und Drähte aus Aluminiumbronze, Manganbronze, Nickelzinnbronze;
ferner:
Lokomotiv-Feuerbruchplatten aus Kupfer und Speziallegierungen;
Rundkupfer, massiv und durchlocht;
Spezialrundkupfer, extra gehärtet, massiv und durchlocht;
Fassonstangen in Kupfer, Messing, Bronzen und Speziallegierungen;
Druckwalzen;
Gravur- und Aetzplatten;
Schlaglot.

	Material	Vorschrift	Zustand	Streckgrenze 2/10 bleibende Dehnung bei		Bruchgrenze bei		Dehnung bei		Kontraktion bei	
				15 °	250 °	15 °	250 °	15 °	250 °	15 °	250 °
Rotwarmgewalzt	Kupfer 99,5 % Cu	Marinevorschrift Nr. 101 Tabelle IV Lfd. Nr. 1	gezogen	8,0	—	22,5	—	39,5	—	66,0	—
	Hartkupfer 99 % Cu	—	geglüht	5,0	-	23,5	20,0	40,0	32,5	60,0	68,0
	Bilgenbronze	Lfd. Nr. 6	kalt-verdichtet	41,5	—	44,8	32,0	6,5	5,0	85,0	60,0
	Nickelzinnbronze	„ „ 7	geglüht	24,0	—	43,6	40,0	46 0	39,0	74,0	47,0
	Manganbronze, harte Qualität .	„ „ 8	geglüht	31 2	—	54,9	52,6	28,0	31,0	56,0	54,0
	Manganbronze, weiche Qualität	—	geglüht	10,0	—	31,0	30,0	35,0	34,0	65,0	70,0
	Aluminiumbronze (Torpedo) .	—	walzhart	43,5	—	60,0	—	21,0	—	27,0	—
	Messing	60 % Cu 40 % Zn	geglüht	12,0	—	40,0	30,0	35,0	29,0	40,0	44,0
	Messing	70 % Cu 30 % Zn	geglüht	6,0	—	28,0	25,0	65,0	44,0	70,0	49,0

pole (zinc) of the galvanic copper-zinc element was that the alloys were protected against destruction, whereas when uncombined with the iron and combined with the positive pole (copper) of the galvanic element they were considerably affected.

Diagram and loss in weight of the pieces tested during a four months test are given in a separate table, which will be gladly sent to interested parties on application. It follows therefrom that the alloy 60/40 was in fact much more resistible than the too highly praised alloy 70/29/1 and moreover that fatty acids are the worst enemies of condenser tubes. On one of the pieces tested 70/29/1, a hole had been eaten through the place where there was a drop of oil on the part suspended in the salt water, thus resembling the corroding effects or holes of the condenser tubes which have become leaky during working. The appearance of the samples after the completion of the test showed that the alloy 60/40 was affected more uniformly over the whole surface than that of 70/29/1 which partly showed very deep corrosive places.

This may prove that the frequently observed inadequate durability of condenser tubes is less due to the defective quality of the material than to unsatisfactory conditions resulting from the working system. Care should be taken when arranging the brass condenser tubes in the condenser that these tubes are in metallic connection with the tube bottom and with the condenser casing through the latter, whereby the occurrence of deleterious electric currents is avoided.

Further conclusions may be drawn from the results obtained by experimenting with the two alloys 60/40 and 70/29/1, when taking their chemical composition and homogeneousness into consideration. The sample 60/40 contained besides copper and zinc, lead and the tube from which the sample originated was rolled in a red heated state according to Mannesmann's oblique rolling process and then cold drawn to exact dimensions; the alloy may therefore be termed absolutely homogeneous. The sample 70/29/1 with copper, zinc, tin and lead originated from a condenser tuber of English manufacture, it was red short and could therefore only be made according to an older process by casting into hollow cylindrical form and by drawing in a cold state only, it could not be termed homogeneous.

The statement that homogeneous alloys per se are more resistible than non-homogeneous alloys of a similar composition is evidently strengthened by the tests, because on the other hand, it would be difficult to explain that the alloy 70/29/1 is less resistible than the alloy 60/40 notwithstanding the former's higher percentage of copper and the proportion of tin.

The higher percentage of lead of sample 60/40 may nevertheless also produce a satisfactory effect because such lead, without affecting the homogeneousness of the alloy, protects the latter against rapid destruction by the formation of a coating of slightly solube salts of lead.

The question may be left undecided whether the alloy 70/29/1 with a proportion of lead is more resistible than without the latter; at any rate, this assumption is confronted by the fact that brass with more than 61 % copper becomes red short by the addition of lead following it is deprived of its homogeneousness, and that a higher percentage of lead and a proportion of tin gives rise to precipitation of an alloy that is rich in tin, zinc and lead and easily fusible as against the ground mass. The frequently observed irregular corrosion of the alloys by salt water and acids may be due to the existence of such precipitates.

The following table of the quality figures gives a comparative classification of the special alloys exhibited by the firm C. Heckmann at the Shipbuilding Exhibition Berlin 1908.

The firm makes:

Condenser plates, sheets, discs;

Bottoms, tubes and bars (round and hexagonal) of copper, brass, bronzes and other special alloys;

Plates, sheets, bars and wires of aluminium bronze, manganese-bronze, nickel-tin bronze;

further;

Locomotive dumb-plates of copper and special alloys;

Round copper, solid and perforated;

Special round copper, extra hardened, solid and perforated;

Figured bars in copper, brass, bronzes and special alloys;

Printing rollers;

Engraving and etching plates;

Hard solder.

	Material	Stipulation	Nature	Limit of stretch 2/10 constant expansion at 15°	250°	Limit of breakage at 15°	250°	Expansion at 15°	250°	Contraction at 15°	250°
Rolled red hot	Copper 99,5 % Cu	Navy Stipulation No. 101 Table IV current No. 1	drawn	8,0	—	22,5	—	39,5	—	66,0	—
	Hard copper 99 % Cu	—	incandesced	5,0	—	23,5	20,0	40,0	32,5	60,0	68,0
	Bilge bronze	current No. 6	cold-compressed	41,5	—	44,8	32,0	6,5	5,0	85,0	60,0
	Nickel-tin bronze	„ „ 7	incandesced	24,0	—	43,6	40,0	46.0	39,0	74,0	47,0
	Manganese bronze, hard quality	„ „ 8	incandesced	31,2	—	54,9	52,6	28,0	31,0	56,0	54,0
	Manganese bronze, soft quality	—	incandesced	10,0	—	31,0	30,0	35,0	34,0	65,0	70,0
	Aluminium bronze (Torpedo)	—	hard rolled	43,5	—	60,0	—	21,0	—	27,0	—
	Brass	60 % Cu 40 % Zn	incandesced	12,0	—	40,0	30,0	35,0	29,0	40,0	44,0
	Brass	70 % Cu 30 % Zn	incandesced	6,0	—	28,0	25,0	65,0	44,0	70,0	49,0

Norddeutsche Maschinen- und Armaturen-Fabrik

Gesellschaft mit beschr. Haftung

BREMEN

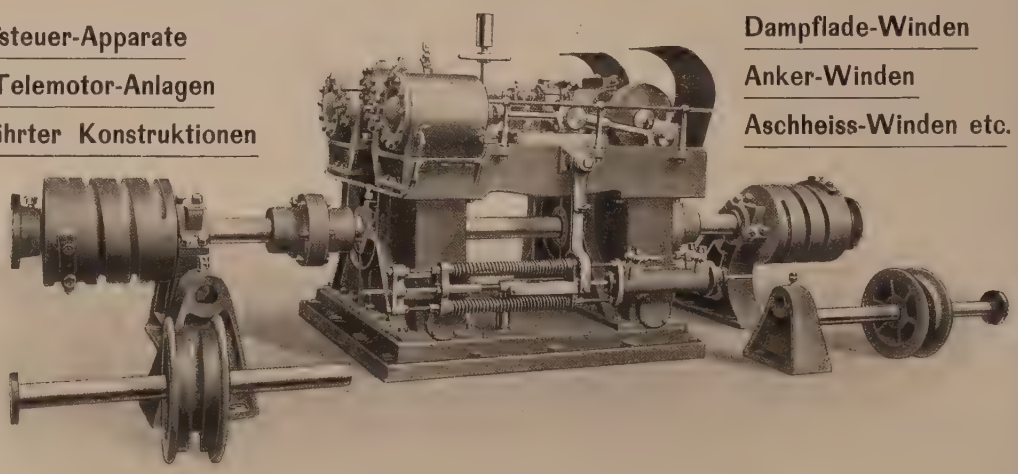
Telegramme: STEPHANUS Telephone: 948, 1213 und 1813

Spezialfabrik zur Herstellung von
Hilfsmaschinen für den Schiffsbedarf

Eisen-, Stahl- und Metallgiessereien, Werft

Dampfsteuer-Apparate
mit Telemotor-Anlagen
bewährter Konstruktionen

Dampflade-Winden
Anker-Winden
Aschheiss-Winden etc.



Dampfsteuer-Apparat mit Telemotor-Anlage

Horizontale und vertikale Duplex-Dampfpumpen für alle Zwecke — Vertikale Simplex-Pumpen System „Weir" — Vorwärmer — Evaporatoren — Destillier-Apparate ■ Lichtmaschinen

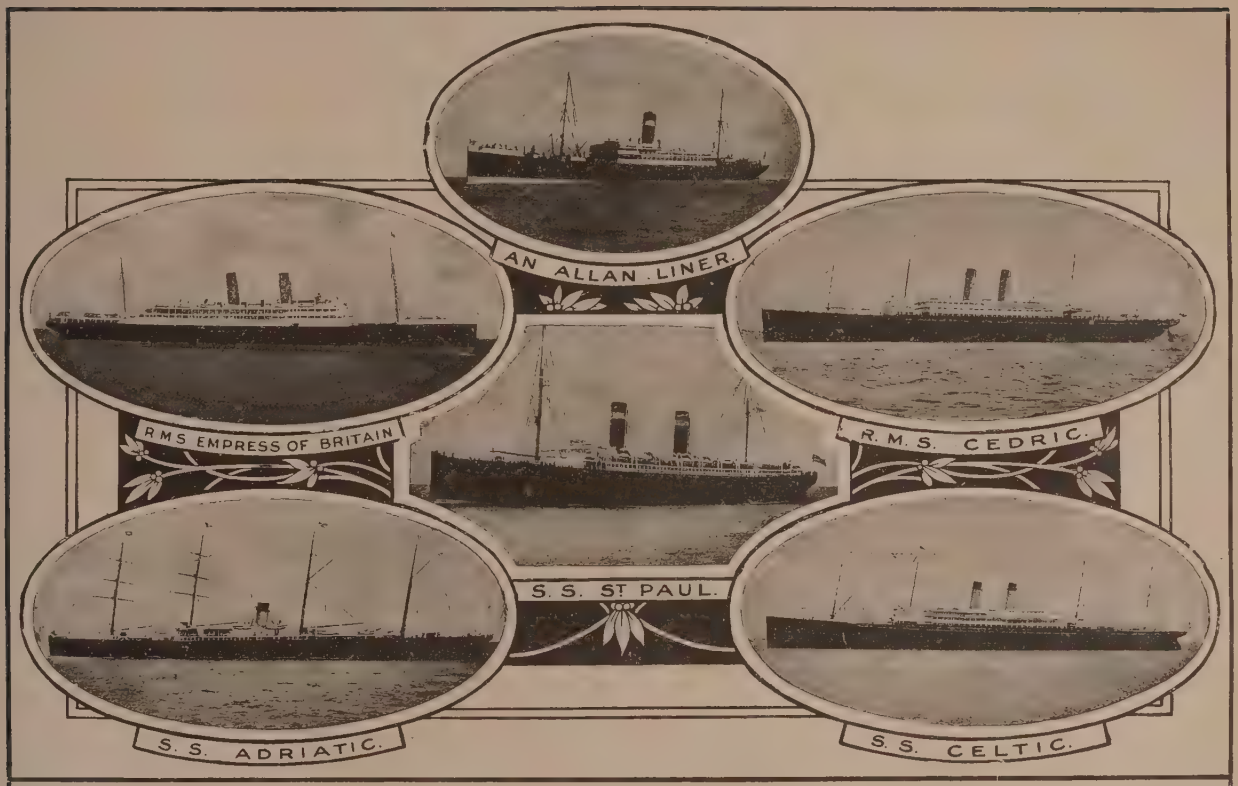
Unterwasserschallsignal-Gebe- und Hör-Apparate

Hydraulisch-pneumatische Schottenschliess-Vorrichtungen System „LLOYD-STONE"

Desinfektions-, Rattenvertilgungs- und Feuerlösch-Apparate System „CLAYTON"

Ladeblöcke mit selbstölenden Büchsen ▫ Schiffsfenster
Schraubenflügel aus Original-Parsons-Mangan-Bronze

Werftbetrieb mit Reparaturwerkstatt ▫ Bau von Schleppdampfern, Barkassen, Motorbooten, Leichtern, Prähmen, Bojen etc. ▫▫▫▫▫▫ Zirka 1600 Angestellte und Arbeiter



Sirocco-Ventilatoren

sind eingeführt bei der

Handels- und Kriegs-Marine.

White, Child & Beney, Berlin N.W. 7.

Patente
in den meisten
Kulturstaaten.

Kronprinzessin Cecilie, Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd.

Über 10 000
Sirocco-Ventilatoren
im Betrieb.

Wittenberg 1860

F. Schmidt, Dampfkesselfabrik

Gegründet 1859 **Halle a. d. Saale.** Gegründet 1859

Wittenberg 1860

Zweigniederlassung der

Sangerhäuser Aktien-Maschinenfabrik und Eisengiesserei

vormals Hornung & Rabe.

Wien 1873

Telegramm-Adresse:
Kesselschmiede Schmidt
Hallesaale.

Centrale in Sangerhausen.
Schwesterwerk in Budapest.

Fernsprecher Nr. 174.

Reichsbank-Giro-Conto
durch das Bankhaus
H. F. Lehmann, Halle a. Saale.

Bremen 1874

Abteilung II: Apparate-Bau-, Verbleiungs- und Verzinnungsanstalt

liefert innen als auch aussen homogen verbleite Kupferrohre nach einem konkurrenzlosen, patentierten Verfahren — D. R. P. Nr. 138701 — (Patentiert in fast allen Industriestaaten der Erde).

Die Verbleiung erfolgt ohne jegliche Zinnlötung, wodurch eine absolut homogene Verbleiung erzielt wird.

Innen homogen verbleite Kupferrohre kommen zur Verwendung auf den Seeschiffen für Seewasserleitungen als: Bade-, Spül-, Klosett-, Feuerlösch-Leitungen etc., überhaupt für alle Leitungen, durch welche Seewasser fliesst.

Die Rohre werden in geraden Längen bis 6 Meter geliefert, können nach Verbleiung kalt gebogen und zur Herstellung der Verbindungen der einzelnen Rohre gebördelt werden. — Die homogen verbleiten Rohre halten die Lebensdauer des Schiffes aus und sind Reparaturen niemals erforderlich, Betriebsstörungen also ausgeschlossen.

Ferdinand Müller, Hamburg 6.

Kabinen-, Klapp- u. a. Waschtische.

—

Glatte D. R. G. M. Armaturen.

Bade-zimmer.

—

Pump- u. a. Klosetts.

Spezialfabrik für Sanitäre Schiffs-Einrichtungen.

Lieferant für deutsche und ausländische Reedereien und Werften.

HEINRICH G. HOMEYER

INGENIEUR ▪▪ TECHNISCHES BUREAU

HAMBURG ▪ BREMEN

Lieferung und Ausführung aller elektrischen Licht- und Kraftanlagen

SPEZIALITÄT FÜR SCHIFFE

Über 20jährige Erfahrung in elektrischen Anlagen für

Lager — Schiffe und Werften — Werkstatt

Ausgeführt weit über 100 Anlagen für fast alle deutschen Rhedereien und Werften

Dynamos, Elektromotore etc.

Elektrotechnische Abteilung der Norddeutschen Maschinen- und Armaturen-Fabrik, Bremen

In der Ausstattung eines modernen Passagierdampfers spielt die Ausnutzung der elektrischen Kraft für die verschiedensten Zwecke eine große Rolle, namentlich aber für Beleuchtungszwecke. Tausende von elektrischen Lampen der mannigfachsten Art und Form erhellen diese Schiffskolosse, die im Dunkel der Nacht wie schwimmende, feenhaft beleuchtete Städte über das Meer gleiten. In allen Salons, Kabinen, Gängen, auf der Kommandobrücke und den Decks wie an den Masten und am Bug und den Seiten des Dampfers, im Maschinenraum und in den entferntesten Räumen leuchten die Glühlampen, deren Zahl auf den großen Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd über 3000 beträgt.

Durch die elektrische Beleuchtung an Bord der Schiffe sind aber nicht nur die idealen Vorzüge erreicht, sondern das elektrische Licht, taghell, vielseitig und beweglich, erleichtert den Schiffen das Laden und Löschen und verkürzt somit die Reisedauer und den Aufenthalt in den Häfen. Besonders aber verleiht die elektrische Beleuchtung den Schiffen größere Sicherheit durch die ausgiebige Bestrahlung der Maschinen-, Lade- und sonstigen Arbeitsräume bis in die kleinsten Winkel hinein, so daß jeder bewegliche Mechanismus deutlich sichtbar wird. Von großer Wichtigkeit ist das elektrische Licht ferner für die Scheinwerfer, welche außer für die Zwecke der Kriegsmarine besonders bei Durchfahrten von Kanälen (Suezkanal) und anderen Wasserstraßen benutzt werden.

Ehe es aber zu der heutigen Ausnutzung und künstlerischen Verwendung des elektrischen Lichtes für Erleuchtungszwecke kam, mußten reiche Erfahrungen gesammelt und Schwierigkeiten überwunden werden. Die Geschichte der Elektrotechnik ist denn auch eins der interessantesten und bedeutendsten Kapitel in der Geschichte der Wissenschaften.

Oel-Raffinerie,
Maschinenoel-Fabrik,
Hamburg.

Oelmühle
Rostock i. Mecklenburg,
Grubenstrasse.

Carstens & Stuewer

Hamburg, Woltmannstrasse 11/17.

Lieferanten des Norddeutschen Lloyd seit 30 Jahren.

Marineoel	**Rüboel**
Lampenoel	**Petroleum**
Leinoel u. Leinoelfirniss	**Cylinderoele**
Terpentinoel	**Turbinenoel**

Geschäft gegründet 1780.

Zur Zeit
beschäftigte Arbeiter zirka 30.

HAMBURG:
1780—1834 Cremon
1835—1885 Holländische Reihe
seit 1885 Woltmannstrasse.

Zu den ersten und ältesten Firmen der Motorbootbranche gehört unstreitbar die Firma

HEINRICH REMMERS
HAMBURG II.

Genannte Firma besteht seit 18 Jahren und liegen daher langjährige Erfahrungen auch für Spezialkonstruktionen vor. Außer den Normaltypen für Verkehrszwecke jeder Art, z. B. Hafen-, Lust-, Sport-, Transport- und Aufsichts-Zwecke liefert die genannte Firma teils

gesetzlich geschützte Motorboot-Konstruktionen

für Fähr- und Schleusenbetrieb, Tunnel- und Flossen-turbinen-Motorboote für flache und seichte Gewässer usw.

Die Remmers'schen Motorboote sind von kräftiger, solider Bauart, welches die Referenzen genannter Firma beweisen und hat die Firma bereits hunderte behördliche Lieferungen, sowie eine große Anzahl Lieferungen für die Ost- und Nordsee, Export usw. ausgeführt.

Ernst Schliemann's Ölwerke, Hamburg

Gesellschaft mit beschränkter Haftung.

Die obige Abbildung zeigt die Anlagen der Firma

Ernst Schliemann's Ölwerke, G. m. b. H., in Hamburg,

in welchen **alle Arten von Schmierölen, weissen Vaselinen, technischen Fetten** und besonders **Schiffsmaschinen-Öle** hergestellt werden.

Der Norddeutsche Lloyd in Bremen bezieht diese sogenannten Marine-Öle schon seit einer Reihe von Jahren für die Maschinen seiner Dampfschiffe und deckt auch seinen Bedarf an Zylinder-Ölen bei den genannten Werken. — Es ist einleuchtend, dass eine grosse Reederei, deren Hauptzweck die sichere Beförderung von Passagieren nach überseeischen Plätzen ist, ihr Schmiermaterial nur von einer Firma beziehen kann, die sowohl sachkundig ist, wie auch die Gewähr für unter allen Umständen zuverlässige Lieferungen bietet.

Die grössere Abbildung zeigt die Fabrikations-Räume, Lagerhäuser, Tanks etc. im Hamburger Freihafengebiet, während die kleinere Abbildung, unten rechts, eine Ansicht der Fabrik in Billwärder a. d. Bille darstellt, einem im Zoll-Inlande gelegenen Vororte Hamburgs.

The above illustration shows a view of

Ernst Schliemann's Ölwerke, G. m. b. H., at Hamburg

which firm **manufactures all kinds of Lubricating Oils, White Petroleum Jellies, Machinery Greases and especially Marine Engine Oils.**

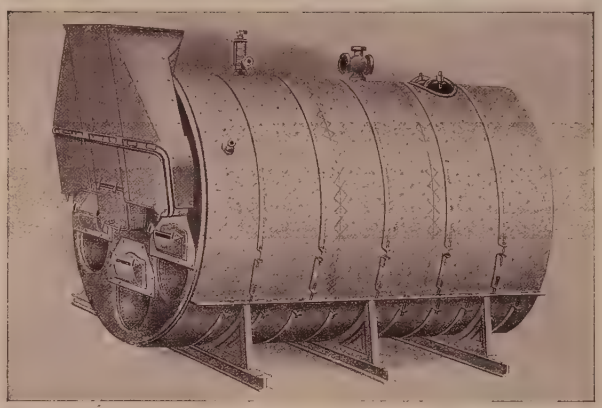
The Norddeutscher Lloyd, of Bremen, have for a good number of years used Ernst Schliemann's Marine Oils for the engines of their steamers, and have also bought the whole of their requirements for Cylinder Oils from the same source. It is obvious that such an important Steamship Company, whose principal object is the safe conveyance of passengers to trans-oceanic ports, can only order lubricating materials from a firm that is both competent and able to guarantee the reliability of its materials at all times.

The large illustration shows the factories, warehouses, tanks, etc., in the Free Harbor District at Hamburg, whereas the smaller one, on the right represents a view of the Works at Billwärder-on-the-Bille, a suburb of Hamburg situated within the Customs District.

Blau-Asbest-Matratzen- und Faser-Isolier-Schnüre Marke „Ajax“

garantiert rein, gefüllt mit der leichtesten, feinsten und elastischsten

Blau-Kap-Asbest-Faser (nach Marine-Vorschrift).



Sind wegen der grössten Isolierfähigkeit, Leichtigkeit, Wiederverwendbarkeit, Sauberkeit u. **Dauerhaftigkeit** die besten und jetzt billigsten **Wärmeschutz-Umkleidungen für Marine-, Lokomotiv-Kessel, Dampfrohr-Leitungen usw.**

Man bittet **Marke „Ajax“** vorzuschreiben, damit die Matratzen und Schnüre die richtige Füllung erhalten.

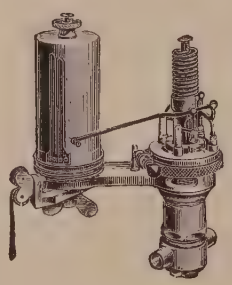
Tausende von Quadratmetern im Gebrauch.

Sämtliche Asbest- und Asbest-Kautschuk-Artikel, Dichtungs-Materialien, Packungen-Isoliermaterialien usw. usw.

Deutsche Kap-Asbest-Werke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung,

Telegramm-Adresse: Asbest.
Telephon: Nr. 25, Amt Bergedorf.

Bergedorf-Hamburg.



H. MAIHAK * HAMBURG

Fabrik für Armaturen und technische Messinstrumente.

Gegründet 1885.

CROSBY-Indikatoren. THOMPSON-Indikatoren.

Patent-MAIHAK-Indikatoren

mit außenliegenden Zugfedern sind bis zu den höchsten Tourenzahlen hervorragend in **Genauigkeit** und **Handlichkeit.** Eingeführt bei der **Kaiserl. Deutschen** und **ausländischen Marinen,** bei fast allen ersten Werken und den größten **Reedereien** des In- und Auslandes.

Fernschreib-Indikatoren

mit elektrischer Fernbetätigung des Schreibzeuges und des Papiervorschubes.

Schiffs-Telegraphen.

Schlick's Pallograph, Schlick's Schlinger-Indikator. Manometer, Zeiger-Thermometer und Pyrometer, Tachometer, einfach und registrierend.

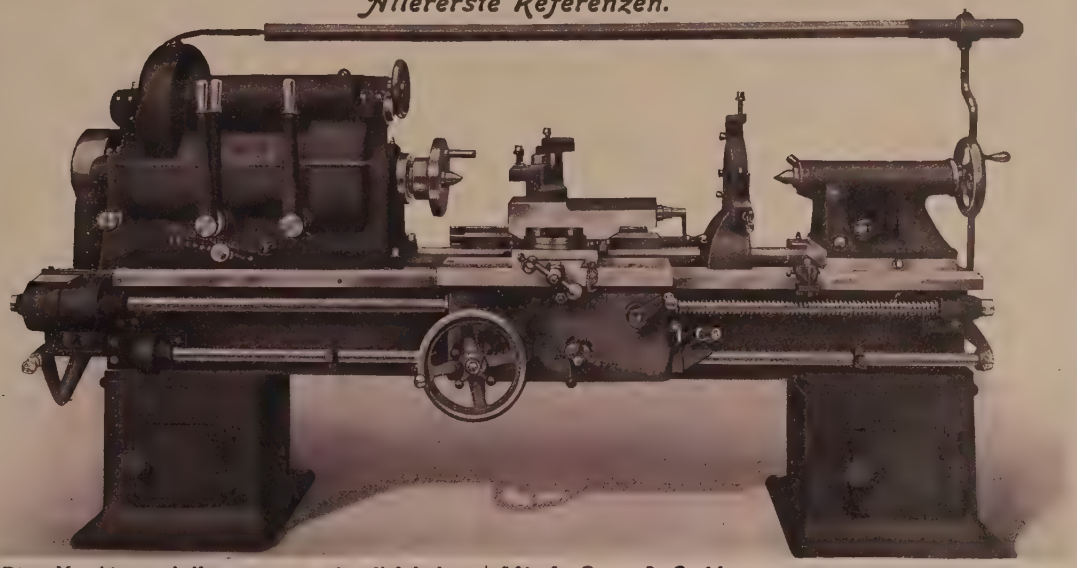
Hub- und Tourenzähler, Schmiervorrichtungen, Dampfsignalapparate.

Illustrierte Kataloge auf Wunsch.

Schnelldrehbänke

mit Stufenräderantrieb und Wechselräderschaltkasten.

Allererste Referenzen.



Diese Maschinen **mit ihren ausserordentlich hohen Leistungen,** namentlich da, wo es sich darum handelt, grosse Spanabhebungen in kurzer Zeit zu erzielen, bedeuten einen **wesentlichen Fortschritt** für die Zwecke der modernen Grossindustrie. Alle Geschwindigkeiten, — 8 vorwärts, 8 rückwärts — sind **während des Laufens der Maschine** nur durch Umstellen der Hebel zu erhalten. Die einzelnen Abstufungen in der Geschwindigkeit im Spindelkasten werden durch **Reibungskupplungen** eingeschaltet. Klauenkupplungen sind wegen ihrer bekannten Nachteile gänzlich vermieden. — Da unsere Schnelldrehbänke durch **eine** Riemenscheibe bei gleichbleibender Riemengeschwindigkeit angetrieben werden, eignen sie sich **besonders gut für direkten elektrischen Antrieb,** zumal durch Räderschaltung die Drehrichtung der Arbeitsspindel nach Belieben vorwärts oder rückwärts umgesteuert werden kann. Durch die Einrichtung des **Wechselräderschaltkastens** — ein Vorzug, durch den sich unsere Maschinen vor denen anderer Systeme auszeichnen — können leicht alle Gewinde und Vorschübe **ohne Auswechslung von Zahnrädern** erzielt werden. Die Maschinen besitzen ausserdem eine Vorrichtung zum Schneiden steiler Gewinde.

Die Tatsache, dass

die Kaiserliche Werft Wilhelmshaven	9	Maschinen
Blohm & Voss, Com.-Ges. Hamburg	3	„
Cäsar Wollheim Werft, Breslau	1	„

und ferner viele Kaiserliche und Königliche Behörden und bedeutende Firmen unsere Schnelldrehbänke in Betrieb haben, dürfte am besten für deren Leistungsfähigkeit und Ueberlegenheit sprechen. ———

Ausführliche Details, Kataloge etc. stehen zur Verfügung.

High Speed Lathes

With Step Wheel Gear and Change Wheel Switch Case.

First-Class References.

These lathes **with their extremely high efficiency,** especially when pieces of considerable size have to be removed in a short period of time, mark **a considerable progress** towards the purposes of the great modern industrial establishments.

All speeds — 8 forward, and 8 back — may be obtained **during the running of the machine** by simply altering the position of the levers.

The individual gears in the head stock are set in working by means of **friction couplings.** In our speed lathes we have avoided using claw couplings altogether on account of their well known disadvantages. The driving of our speed lathes by **one single** belt pulley at a uniform belting speed makes them **specially suitable for direct electric action** especially as by throwing wheels into gear the direction of turning of the working spindle may be inclined forward and backward as desired. Our speed lathes being fitted with a **change wheel switch case** — an advantage which makes our lathes superior to any other systems — all threads and feeds can be easily obtained **without altering the cog wheel gearing.** These lathes moreover have an arrangement for cutting pitched threads.

The fact that the Imperial Dockyards at Wilhelmshaven have 9, Messrs. Blohm & Voss, Ltd., at Hamburg, 3, and the Caesar Wollheim Shipyards at Breslau 1 of our high speed lathes working, and that our machines are employed by many other Imperial and Royal Authorities, as well as by numerous leading industrial firms, best testifies to their efficiency and superiority.

Detailed particulars, catalogues, etc., are sent on application.

HEIDENREICH & HARBECK, HAMBURG

Werkzeugmaschinenfabrik.

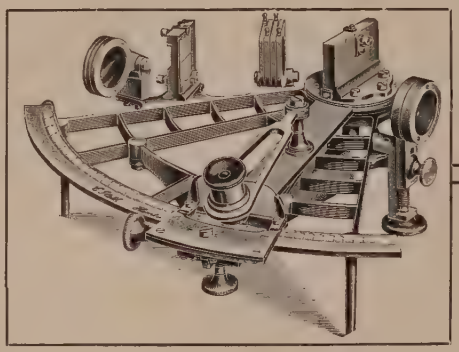
Fernsprecher: :: ::
:: :: Amt II, 4143

C. PLATH

Telegramm-Adresse:
Sextant Hamburg

HAMBURG 11 ○○ Stubbenhuk 25

Fabrik von nautischen Instrumenten



Eingetragene Schutzmarke.

Spezialität:
Sextanten, Octanten.

Instrumente für Nachtbeobachtungen.

Kompasse jeder Art. — Patentlogs.
Lotmaschinen. — Fernrohre. — Nachtgläser usw.

Komplette Ausrüstung von Schiffen mit nautischen Instrumenten.

F. A. Sohst Hamburg 15

Import und Lager (verzollt und transito) sämtlicher Schiffbau-Hölzer

speziell:

Pitchpine :: Whitepine :: Oregonpine

:: Teak ::
Lang-Esche
Lang-Ulme
Lang-Eiche

36 m lang Oregonpine-Masten 65 cm stark

Californisch-
:: Redwood ::
:: Spruce ::
Zypressen

Australische Harthölzer : Kauripine : Nordische Kiefer u. Tanne

Sorgsamste Pflege der Hölzer

Ausgedehnte eigene Lagerplätze, davon ca. 18000 qm mit modernsten Schuppen bedeckt — ca. 25000 cbm ständiges Lager

RAHTJENS COMPOSITION

Rost verhütende und Anwuchs verhindernde

FARBE

für Schiffsboden, für Brücken, Lagerräume, Bunker etc.

Anti-corrosive and Anti-fouling Paint for the

BOTTOMS

of Ships, and Anti-corrosive for boottops, topsides and insides. Also for exposed metal work such as Bridges etc.

Mit Rahtjens Composition wurden in den letzten Jahren Schiffe von zusammen weit über 12 Millionen Reg.-Tons p. a. gestrichen.

Die Firma, 1860 gegründet, ist die älteste und bedeutendste Schiffsboden-Farbenfabrik der Welt.

Over 12 millions of tons of shipping were coated p. a. in the last years with Rahtjens Composition.

Founded 1860, the firm is the oldest and most important etc. etc. etc.

Erfinder und Fabrikant: Inventor & Maker:

JOH. RAHTJEN

Hamburg — Bremerhaven — Ottensen

Kontraktlicher Lieferant der Kaiserlich Deutschen Marine, der Englischen Marine, der Amerikanischen und Dänischen Marinen, Lieferant der grössten und meisten Reedereien aller Nationen der Welt.

In Great Britain: **Suter Hartmann & Rahtjens Composition Co. Ltd.**
18, Billiter Street, London E. C. —— Factory: **Silvertown, Essex.**

In America: **Rahtjens American Composition.** 68, 69, 70, Van Dyke Street.
Factory: **88, Beard Street, Brooklyn, New York.**

H. C. STÜLCKEN SOHN

Schiffswerft, Maschinenfabrik
Kesselschmiede, Preß- und Hammerwerk
Dockbetrieb

Begründet 1846
ca. 600 Angestellte

Shipyard, Engine Works
Boiler Works, Press and Hammer Works
Docks

Founded 1846
600 Employés, in round numbers

HAMBURG

Die im Jahre 1846 von dem Vater des jetzigen Inhabers begründete Werft betrieb anfangs den Bau hölzerner Segelschiffe. Im Jahre 1857 wurde das erste hölzerne Schwimmdock für die Elbe, im Jahre 1868 das erste Patentslip erbaut. Im Jahre 1880 wurde zum Eisenschiffbau übergegangen. Außer einem kleineren Dock und Slip verfügt die Werft heute über ein modernes Stahldock von 6000 Tons Tragfähigkeit. Im Jahre 1907 wurden in die Docks 372 Seeschiffe zur Reparatur aufgenommen. Zahlreiche Segelschiffe, Fischdampfer, Passagierdampfer und Schleppdampfer (insgesamt 382) sind seit ihrem Bestehen aus der Werft hervorgegangen und legen Zeugnis ab von ihrer Leistungsfähigkeit und soliden Arbeitsausführung.

This shipyard was founded in 1846 by the father of the present owner and at first carried on the construction of wooden sailing ships. In 1857 the first wooden floating dock was built for the Elbe, and in 1868 the firm built the first patent slip. In 1880 the firm commenced to construct iron ships. Besides a small-sized dock and slip, the firm to-day owns a modern steel dock of 6000 tons carrying capacity. In 1907, 372 ocean-going ships were admitted into these docks for repair. Numerous sailing ships, trawlers, passenger steamers and tug-boats (382 in all) have been turned out since the foundation of the shipyard and testify to its efficiency and excellent workmanship.

Altona (Hamburg)

R. NOSKE NACHF.

Altona (Hamburg)

Armaturenfabrik. Kupferschmiede. Installation.

Spezialfabrik mit 30jähriger Erfahrung in Anlagen an Bord von

Kriegs- und Handels-Schiffen

der deutschen und ausländischen Marine.

Dampfheizungs-Anlagen

mit örtlichen Heizkörpern, sowie mit örtlicher oder zentraler Luftvorwärmung.

Wasch- und Badeeinrichtungen.

Warmwasserbereitungs-Anlagen

mit Zirkulation und selbsttätiger Wärmeregelung (an jeder Zapfstelle **sofort** warmes Wasser).

Dampf- und Wasserleitungen.

Höchste Leistung bei geringstem Gewicht. ——— Solide und moderne Ausführung.

Preiswerte Lieferung von Armaturteilen.

Kostenberechnungen Kompletter Anlagen gratis.

WILLBRANDT & Co.

Inhaber:
CARL MERKEL

Kajen 24 **HAMBURG 11** Kajen 24

Telegramm-Adresse: Brandtwill.
Fernsprecher Amt I, Nr. 6304.

Telegraphie address: Brandtwill.
Telephon Amt I, Nr. 3604.

Technisches Geschäft.

Technische Artikel für Maschinen-, Kessel-, Schiffs- und Werft-Bedarf.

Technical Business.

Technical articles for engine boilers, ship and dockyard use.

Spezialartikel:

Hartgummibezüge für Propellerwellen.

Die Propellerwellen sind zwischen den Rotgußbüchsen starken Corrosionen ausgesetzt und werden hierdurch in kurzer Zeit unbrauchbar. Die hier angebrachte Hartgummibekleidung, welche innig mit der Welle verbunden ist, verhindert den Zutritt des Wassers und schützt so die Welle gegen Corrosionen und Zerstörung. Ueber jahrelange Erprobung beste Referenzen.

Kesselschutzmittel „Carbozink".

Dampfkessel, besonders Schiffsdampfkessel, welche mit dem Kondensat des Betriebsdampfes der Maschinen gespeist werden, sind starken Corrosionen ausgesetzt. „Carbozink" verhütet diese Corrosionen vollständig.

Schmiergefässe „Constant"

erzielen ein kontinuierliches Schmieren der damit ausgerüsteten Maschinenteile und verringern die Abnutzung der Lager ganz wesentlich.

Koltorp's Schmiernutenlager,

zum Patent in Deutschland, England, Frankreich, Italien, Oesterreich-Ungarn, Rußland und Vereinigte Staaten von Nordamerika angemeldet, übertreffen alle bisherigen Oelzuführungen und Schmiermethoden der Lager. Vorzüge sind: Fortwährende Zirkulation des Schmieröles im ganzen Lager, hierdurch bedingte Lagerung der Wellen im Oelbade, minimale Abnutzung der Lager, äußerst sparsamer Oelverbrauch, größte Betriebssicherheit.

„Penetratum", Härtepulver für Eisen und Stahl.
Dichtungsringe aus Bleirohr mit Asbestfüllung.

Ausführung von Isolierungsarbeiten an Dampfkesseln, Dampfrohren. Kühlleitungen nach bestbewährter Methode. Lieferung jeder Art von Packungen und Dichtungsmaterialien für jeden Zweck.

W. S. V. **Schiffsmotore** D. R. P.
für Benzin- oder Petroleumbetrieb.

Special articles:

Ebonite casings for propeller shafts.

The propeller shafts are exposed to excessive corrosion between the (bronce boxes), brass liner and thus become useless in a short time. The ebonite covering here employed, being united closely with the shaft, prevents the water from entering and thus protects the shaft against corrosion and destruction. We possess the highest references, relating to years of test.

Boiler protector "Carbozink".

Steam boilers, especially ships boilers, which are fed with the condensate of the steam, are exposed to great corrosion. "Carbozink" entirely prevents this corrision.

The lubricator "Constant"

ensures a continual lubrication of the machine parts fitted with it, and diminishes the whear and tear on the bearings to a substantial degree.

Koltorp's lubricating groove bearings,

patent applied for in Germany, England, France, Italy, Austria-Hungary, Russia and the United States of North America, surpass all methods of oil supply and lubrication of bearings hitherto employed. Their advantages are: constant circulation of the lubricating oil in the whole the bearing, the shafts being thus plunged in an oil-bath; minimum wear and tear of bearings; great economy in consumption of oil, and great working reliability.

"Penetratum" hardening powder for iron and steel.
packing rings, of lead piping with asbestos filling.

Insulation work executed for steam boilers, steam pipes, circulating water mains, on the the best tested methods. Every description of packing and packing material for every purpose supplied.

W. S. V. **Ship's motors** Registered
for benzine or petroleum drive.

Das heute unter der FIRMA

Schiffswerfte und Maschinenfabrik (vormals Janssen & Schmilinsky) A.-G. in Hamburg-Steinwärder

bestehende Werft-Etablissement wurde im Mai 1858 von den Herren I. C. Janssen und I. F. Schmilinsky unter der Firma Janssen & Schmilinsky gegründet, um Fluss- und Küstenfahrzeuge, sowie die dafür erforderlichen Dampfmaschinen und Dampfkessel zu erbauen und ferner auch die an solchen erforderlichen Reparatur-Arbeiten auszuführen. — Die solide und sorgfältige Arbeitsausführung führten der Werft mehr und mehr Aufträge zu, sodaß die ursprüngliche Arbeiterzahl von 15 bereits Anfang der sechziger Jahre auf 120 angewachsen war. Das Werftareal musste daher nach Möglichkeit erweitert werden und es stieg die Arbeiterzahl beständig, sodass zur Zeit der Umwandlung des Unternehmens in eine Aktiengesellschaft im August 1888 bereits 300 Arbeiter und Beamte beschäftigt wurden. Die Werft hat in den letzten Jahren den maschinellen Betrieb modernisiert und ausgebaut, wo es möglich war elektrischen Betrieb eingerichtet, sowie auch Pressluftbetrieb eingeführt. — Gebaut werden: **Fluss- und Seeschleppdampfer, Passagierdampfer** bis 45 Meter Länge, **Hochseefischdampfer, Eisbrechdampfer, Leichter-Fahrzeuge, Dampfbarkassen** und die für diese Fahrzeuge erforderlichen zwei- und dreifachen **Expansionsmaschinen,** sowie **Dampfkessel-Anlagen.** Ferner liefert die Werft **Einzylinder-** und **Verbundmaschinen** für Dynamobetrieb zur Licht- und Krafterzeugung. Die Werft brachte bis jetzt zur Ablieferung 501 Schiffe, 666 Dampfmaschinen und 579 Dampfkessel.

Eisengiesserei u. Maschinenfabrik Joh. Dietz · Altona-Hamburg

Stirnradgetriebe mit Winkelzähnen
4,25 m Durchm., 450 mm Zahnbreite, Gewicht 9400 kg.

liefert als langjährige Spezialität in anerkannt sauberer u. genauer Ausführung:

Zahnräder, Schnecken und Schneckenräder

ohne Modell, mit der Maschine geformt, in jeder gewünschten Zahnform bis zu 5 m Durchmesser, roh oder bearbeitet.

Seilscheiben und Schwungräder

mit massiven oder hohlen Armen bis zu den grössten Dimensionen.

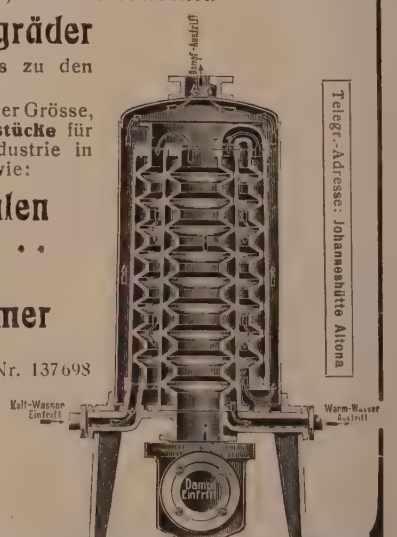
Maschinengeformte Riemscheiben in jeder Grösse, roh oder bearbeitet. Ferner **Eisengußstücke** für die chemische und metallurgische Industrie in jeder Ausführung und Grösse, wie:

Kessel, Abdampfschalen
Destillierblasen

Gegenstrom-Vorwärmer «CONTRA» D. R. P. Nr. 137698

nach reinem Gegenstrom-Prinzip konstruiert.

Bester und vollkommenster Vorwärmer der Neuzeit für Dampfkesselspeisung.



Schnitt des Gegenstrom-Vorwärmers „Contra".

E I D E R W E R F T, A.-G.
TOENNING a/d. Eider.

Werft
Maschinenfabrik
Kesselschmiede
Eisen- & Metall-
giesserei.
Neubau & Repa-
ratur von Schif-
fen aller Art.

Frachtdampfer
Passagierdampfer
Schleppdampfer
für See- und
Flussschiffahrt.
Lotsen- und Ber-
gungsdampfer,
Fischdampfer.

See-Schleppschiffe, Feuerschiffe, Stahl-Segler, Leichter etc.

Glasurit-Apparat für Schiffsanstrich.

Der nebenan abgebildete

Glasurit-Apparat für Schiffsanstrich

bietet allen **Werften, Reedereien etc.** durch Lohn-, Zeit- und Material-Ersparnisse erheblichen Nutzen.

Bis jetzt wurden die von der Hand oder langen Stielen geführten Pinsel durch Eintauchen mit Farbe getränkt. Das unterbricht die Anstreichtätigkeit, erfordert das Abstreichen der Pinsel und lässt viel Farbe verloren gehen.

Beim Glasurit-Apparat fallen alle diese Nachteile gänzlich fort und ist sogar ein andauerndes, nicht so anstrengendes Arbeiten gewährleistet.

Die Konstruktion des Apparates ist einfach und sinnreich. Vermittels des geschützt liegenden Elektromotors wird die Farbe durch Pumpe oder Schnecke vom Farbenbehälter durch die Farbenschläuche und eventuell die Stielrohre in die Pinsel getrieben. Von dem Apparat aus kann mit fünf Pinseln zu gleicher Zeit gestrichen werden unter eventueller Anwendung von bis zu fünf Meter langen Stielen. Die Farbenzuführung ist für jeden einzelnen Pinsel durch Hähne regulierbar.

Der Apparat kann von einem Mann bequem transportiert und überall auf Stellagen aufgestellt oder an der Reeling aufgehängt werden.

Er empfiehlt sich besonders für im Dock liegende, rasch fertigzustellende Schiffe.

Alle Ersatzteile sind bei uns zu haben.

Als rühmlichst bekannt empfehlen wir ferner:

Hohenzollernweiss (Anstrichsfarbe S. M. Y. „Hohenzollern")

Eisenglasurit und sonstige Schiffsfarben.

(Im Gebrauch bei den Kaiserlichen Werften, den grössten Privatwerften und den ersten Reedereien.)

Glasurit-Werke M. Winkelmann Aktien-Gesellsch.

Hamburg 1. Hiltrup i. W.

J. H. N. Wichhorst

Gegründet 1838 ◘ Inh.: Johs. Klatte, J. Köser & H. Zimmer ◘ Gegründet 1838

Schiffswerft, Maschinenfabrik ∴ und Kesselschmiede ∴

Telephon Amt I, Nr. 491 Hamburg, Kl. Grasbrook Telephon Amt I, Nr. 491

Trockendock für Schiffe bis 380 Fuss Länge

Zwei Patentslips à 400 und 800 Tons Tragfähigkeit

Neubau und Reparatur von :: Schiffen aller Art ::

Spezialität: Schleppdampfer für See- und Flussschiffahrt

Ottensener Eisenwerk A.-G. Altona-Ottensen.

Dampfkessel-Fabrik, Schweiss- und Presswerk.

Auxiliar-Segler „R. C. Rickmers". 134 m lang. — Kesselanlage: 2 Dampfkessel, 300 qm, 13 Atm. vom Ottensener Eisenwerk.

Spezialität:

Schiffskessel

sowie

▪ Dampfüberhitzer ▪

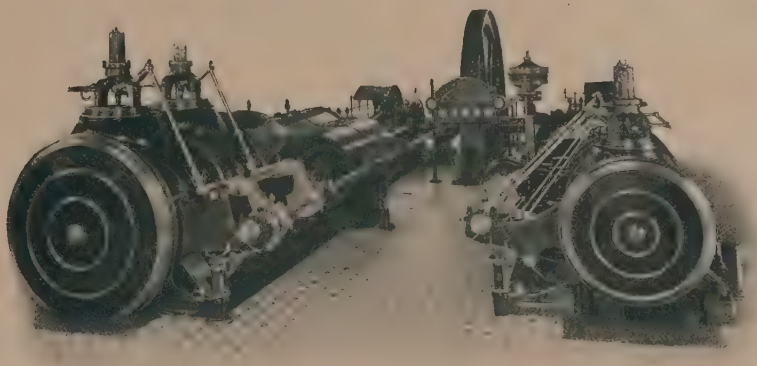
für vorhandene und neue Schiffskessel.

Höchste Garantien betr. Kohlen-Ersparnis.

Geschweisste und gepresste Dampfkesselteile.

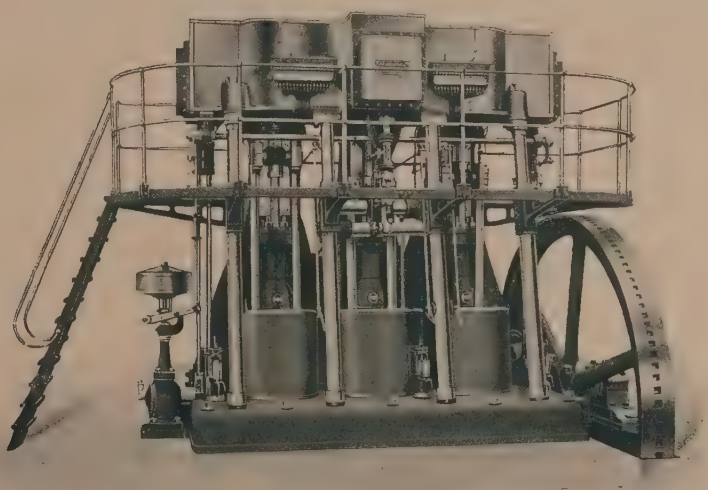
Zentralheizungs- und Lüftungs-Anlagen.

Neuman & Esser, Maschinen-Fabrik, Aachen



Luft-Kompressoren D.R.P.

für den Schiffbau mit Dampf-, Riemen- und elektrischem Antrieb.
Lieferanten der Kaiserlichen Marine und anderer größter Werften.



Pumpmaschinen und Akkumulator-Pumpwerke

für hohen Druck.

Moderne HEISSDAMPFMASCHINEN.

Wenn man beim Anblick des gigantischen Baues eines Schnelldampfers des Norddeutschen Lloyd oder eines modernen Linienschiffes unserer Kriegsmarine sich vergegenwärtigt, daß dieser Bau fast vor jeder Ausreise einen vollständig neuen Anstrich erhält, wird man sich vorstellen können, welche Bedeutung für den gesamten Schiffbau Lack und Lackfarben haben. — Durch einen stets tadellosen Anstrich seiner ganzen Bestandtteile wird der Schiffskörper vor den Witterungseinflüssen geschützt und ihm sowohl in seinem Äußern wie in seinem Innern ein gleichmäßig sauberes Aussehen gegeben.

Unter den zahllosen Ausstellungsgegenständen der so erfolgreich verlaufenen Deutschen Schiffsbau-Ausstellung in Berlin errregte die Ausstellungskoje der weltbekannten Lackfabrik

Conrad Wm. Schmidt G. m. b. H.

Düsseldorf

die gleichzeitig ein großes Werk auch in London besitzt, berechtigtes Interesse. Die Lack- und Farbenbranche ist vom Schiffbau unzertrennlich, die lebhaften Farben und hochglänzenden Lacke geben jedem Schiff, von der kleinsten Segel-Yacht bis zum größten Oceandampfer, erst das effektvolle Aussehen und ermöglichen die unseren Schiffen in der ganzen Welt nachgerühmte tadellose Sauberkeit. — Lacke und Lackfarben dienen aber nicht allein dekorativen Zwecken beim Schiffbau, sondern sollen in erster Linie das Material des Schiffskörpers vor den Einflüssen der Seeluft und des Seewassers schützen, müssen also durchaus selbst wetterbeständig sein. — Besonders wertvoll sind Lacke als Isoliermittel für elektrische Zwecke, aus denen auch der bekannte Isolierstoff INSULATO, den die Firma fabriziert, hergestellt wird. — Andere Lacke und Lackfarben, die z. B. für den Anstrich der Schornsteine auf den Schiffen, für den Anstrich von Lokomotivkörpern und sonstigen hohen Hitzegraden ausgesetzten Gegenständen Verwendung finden sollen, bedürfen in ihrer Zusammensetzung ganz besonderer Sorgfalt, um vollständig indifferent gegen jeden Temperaturwechsel zu sein und unter sonstigen Einflüssen ihre Struktur nicht zu verlieren. — Zweifellos werden einesteils dadurch, daß solche Spezialfabrikate zu wenig bekannt sind, andernteils dadurch, daß man die verschiedenartige Wirkung des Anstrichs und deren Folgen nicht genügend ins Auge faßt, vielfach vollständig ungeeignete und dabei kostspielige Materialien zur Verwendung gebracht, bei denen der Name häufig das einzige ist, was das Fabrikat geeignet erscheinen läßt. — Es ist daher wertvoll für die verbrauchenden Interessenten, wie auch für die Firma selbst, wenn eine der ersten Lackfabriken des Kontinents diesen Tatsachen nach englischem Vorbilde besonders Rechnung trägt, indem sie auf der Deutschen Schiffbau-Ausstellung für diese Zwecke in jeder Beziehung erprobte Spezial-Fabrikate ausstellte. Wir fanden dort Eisen-Specolor als rostschützenden Anstrich für Eisen, Diamant-Specolorfarben, wetterbeständige, hochglänzende Lackfarben für Holz und Eisen, Sotopyr-Specolor als hitzebeständige Emaille, und ferner Kopal-Bootlacke, die, dauernd dem Seewasser ausgesetzt, nicht weiß werden. — Die Besichtigung dieser mit äußerst geschmackvoller, eleganter Ausstattung verbundenen Arrangements wird jeden ernsten Fachmann befriedigt haben. — Neben den an Original-Schiffsbauteilen ausgeführten Lackierungen fanden wir auch die Lacke selbst und deren Rohmaterialien ausgestellt. — Die nach amerikanischem Polierverfahren erzielte Hartglanz-Politur an Naturhölzern, mit den Lacken der Firma hergestellt, war ebenfalls zur Ausstellung gebracht.

When, on contemplating the titanic structure of one of the North German Lloyd's ocean greyhounds, or of one of the battle ships of our modern navy, we realise that this structure receives a completely new coat of paint before almost every trip, we can imagine the great importance of varnish and varnish colours in the entire range of naval construction. Through continual and thorough painting of all its parts, the body of the ship is protected from atmospheric influence and always presents a uniformly smart and trim appearance, outside as well as inside.

Among the numerous objects of display in the recent very successful exhibition of German Naval Architecture in Berlin, the exhibit of the renowned varnish — manufacturing firm of

Conrad Wm. Schmidt Limited

Düsseldorf

with great works in London also, aroused great and well-grounded interest. The varnish and colour trade is inseparable from that of shipbuilding; the lively colours and resplendent varnish in the first place impart to every vessel, from the smallest sailing yacht to the largest ocean steamer, a strikingly effective appearance and further render possible the faultless cleanliness for which our ships are celebrated throughout the entire world. Varnish and varnish colours do not however fulfil decorative purposes alone in shipbuilding, but serve primarily to protect the material of the ship's body from the influence of the sea-air and the sea-water; they must consequently themselves be completely weather-proof. Varnish is particularly valuable as an insulator for electric purposes, from which indeed the well-known insulating substance INSULATO, manufactured by the above firm, is prepared. Other varnishes and varnish-colours, for example, those to be applied for painting ships' funnels, for painting bodies of locomotives and other objects exposed to a high degree of heat, demand very special attention in their composition so that they may be completely indifferent to all variations of temperature and that their structure may remain unaffected by other influences. Without any doubt, partly because such special compositions are too little known and partly because the diversified effect of the paint and its results are not attentively enough observed, materials, perfectly unfit and expensive besides, are often employed, of which frequently the name alone gives a show of suitability to the composition. It is therefore of importance to the consumers, as well as to the firm itself, that one of the leading varnish makers on the Continent should, in the face of these facts, take action in the English fashion by exhibiting their special manufactures, tested in every particular for the above mentioned purposes, at the exhibition of German Naval Architecture. We found there Iron-Specolor, a paint protecting iron from rust; Diamond-Specolor colours, weather-proof, resplendent varnish-colours for wood and iron; Sotopyr-Specolor, a heat-proof enamel, and further Copal boat-varnish which does not turn white, although permanently exposed to the sea-water. The inspection of these specialities, all got up in an exceedingly tasteful and elegant manner, will have been a source of satisfaction to every real expert in the business. By the side of the exhibit of varnishings, executed on constructive parts of actual ships, we found also an exhibit of the varnishes themselves and the raw materials from which they are produced. The Hard-Glaze-Polish attained, according to the American polishing process, by the varnishes of this firm upon natural woods, also formed an object of exhibition.

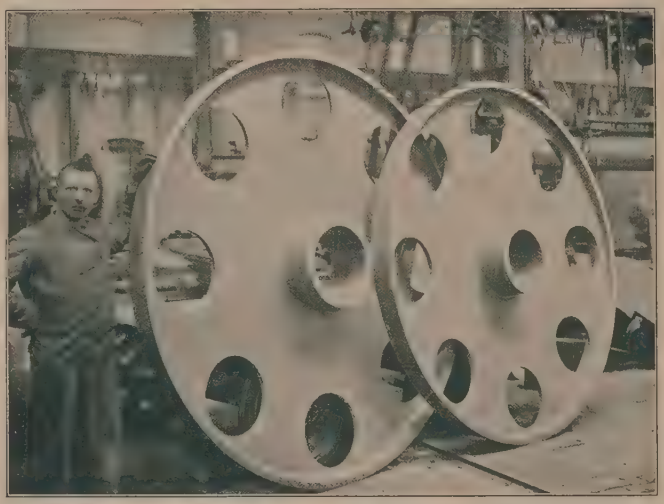
ACTIENGESELLSCHAFT

OBERBILKER STAHLWERK

vormals C. Poensgen, Giesbers & Cie.

Düsseldorf-Oberbilk

Fabrikzeichen.



Fabrikzeichen.

RÄDER FÜR DAMPFTURBINEN

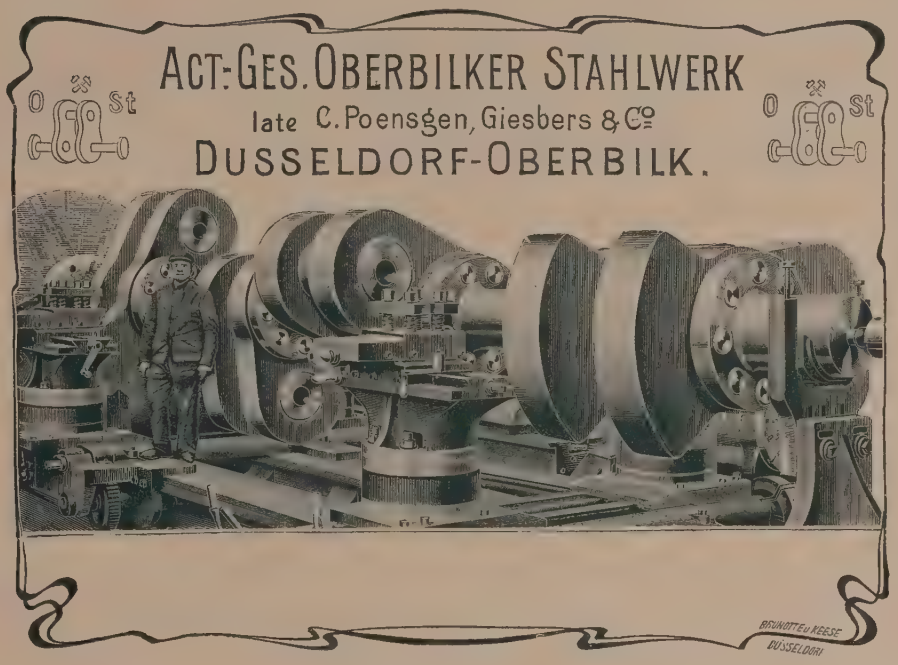
aus flüssig gepresstem **Siemens-Martin** und **Nickelstahl** geschmiedet und bearbeitet.

Die Aktiengesellschaft OBERBILKER STAHLWERK, vormals C. POENSGEN, GIESBERS & Cie. zu DÜSSELDORF-Oberbilk, gehört zu den ältesten und bedeutendsten deutschen Stahlwerken. Die Anfänge des Unternehmens gehen in das Jahr 1861 zurück, wo die Herren Albert, Rudolf, Gustav und Carl Poensgen und Friedr. Giesbers die Eifeler Gußstahlfabrik zu Gemünd zum Zwecke der Anfertigung und des Absatzes von Gußstahlfabrikaten gründeten. Am 7. Mai 1864 entstand hieraus die Handelsgesellschaft C. Poensgen, Giesbers & Cie. in Düsseldorf mit einem Kapital von 125 000 Taler, die dann am 19. Juni 1877 in eine Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 600 000 Mark umgewandelt wurde.

Heute arbeitet die Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 3 000 000 Mark und einer Anleiheschuld von 1 000 000 Mk. und beschäftigt rund 800 Beamte und Arbeiter. Der Grundbesitz beträgt 95 645 qm und grenzt unmittelbar an den Hauptbahnhof Düsseldorf.

Das Werk arbeitet zurzeit mit zwei Martinöfen von je 35 Tonnen Fassungsraum und hat eine Jahreserzeugung von rund 50 000 Tonnen Siemens-Martinstahl und Nickelstahl. An Schmiedestücken und Eisenbahnmaterial werden jährlich 17–20 000 Tonnen hergestellt. Der Jahresumschlag betrug in den letzten beiden Jahren zwischen 7 und 8 Millionen Mark. — Haupterzeugnisse sind Wellen und Schmiedestücke aller Art für den Schiffsmaschinen- und für den Maschinenbau, Turbinenräder, Achsen, Reifen und Eisenbahn-Radsätze. Der Stahl für Schiffswellen und sonstige Schmiedestücke, an die hohe Anforderungen gestellt werden, wird in flüssigem Zustande gepreßt, wodurch Lunkerbildungen ausgeschlossen werden.

Die Erzeugnisse des Oberbilker Stahlwerkes haben Weltruf. Insbesondere ist das Werk bekannt durch seine überaus schnellen Lieferungen in Havariefällen.



The OBERBILK STEEL WORKS, Ltd., late C. POENSGEN, GIESBERS & Co., at DÜSSELDORF-OBERBILK ranks among the oldest and most important steel works in Germany. The beginnings of this enterprise date back to the year 1861, when Messrs. Albert, Rudolf, Gustav and Carl Poensgen and Friedrich Giesbers founded the Eifel Cast Steel Works at Gemünd, their object being the production and sale of steel castings. On May 7, 1864, the concern changed its firm to C. Poensgen, Giesbers & Co., Düsseldorf, with a capital of 125 000 thalers, and on June 19, 1877, it was converted into a joint stock company with a capital of 600 000 marks.

To-day the Company works with a share capital of 3 000 000 marks and a loan of 1 000 000 marks, and employs 800 clerks and workmen, in rund numbers. The area of the works is 95 645 square metres and immediately adjoins the central railway station at Düsseldorf.

The works operate at present with two Martin furnaces of 35 tons capacity each; the annual production being 50 000 tons, in round numbers, of Siemens-Martin steel and nickel steel. Of forgings and railway material from 17 000 to 20 000 tons are produced annually. During the last two years the annual output amounted to between 7 and 8 million marks. — The principal products of the works are shaftings and forgings of all kinds for marine engines and other engines; turbine wheels; axles, tyres and complete sets of wheels on axle for railroads and tramways. The steel for ship's shaftings and other forgings which have to stand great requirements is pressed when liquid, by which process the formation of holes or pipes is entirely avoided.

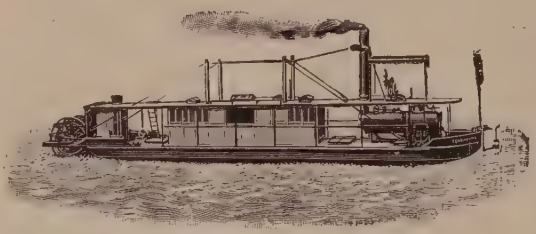
The products of the Oberbilk Steel Works have won a world-wide reputation. The firm is especially reputed for the remarkably quick supply in cases of average.

Gebrüder Sachsenberg

Telegr.-Schlüssel: Staudt & Hundius ABC-Code. | Aktiengesellschaft | Telegr.-Adresse: Sachsenberg, Rosslauanhalt.

Zweigniederlassung:
Coeln-Deutz.

Gefl. Anfragen zu richten an das Hauptgeschäft:
Rosslau 89 in Anhalt.



Salondampfer
Raddampfer
Schraubendampfer
Heckraddampfer
ganz und zerlegt.

Schuten, Bongos,
Schwimmkräne usw.
ganz und zerlegt.

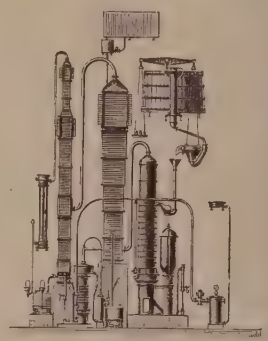
Saug-, Schwimm- u. Trocken-Bagger

Schiffsmaschinen u. Dampfmaschinen
jeder Konstruktion und Grösse, auch schnellaufende zum Antrieb von Dynamos

Schiffskessel und Dampfkessel
aller Konstruktionen und jeder Grösse, hydraulisch genietet.

Komplette maschinelle Einrichtungen, sowie auch einzelne Maschinen für
Ziegeleien, Tonwarenfabriken, Röhrenfabriken, Papierfabriken u. Brennereien, Presshefe-Fabriken, pneumat. Kasten-Mälzereien.

Ilges' Pat.-Maisch-Destillierapparate



Deutsche Zoelly-Schiffsturbinen-Gesellschaft m. b. H.

BERLIN W. 57.

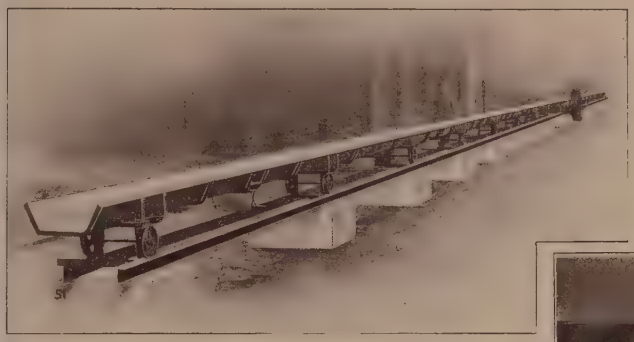
Zoelly Dampfturbinen für Schiffe
Direkter Propeller Antrieb.
Indirekt elektrischer Antrieb.

Für Deutschland, Frankreich, Amerika
Kreuzer, Torpedoboote, Torpedobootszerstörer
mit Zoelly-Turbinen im Bau.

Moderne Transport- und Verlade-Einrichtungen

Ingenieur **Hermann Marcus,** Cöln 35

Spezialität { **Propeller-Rinnen,** Bester Transporteur für Massengut.
Kohlensilo-Anlagen, Neueste Bauart (siehe Text Seite 259).

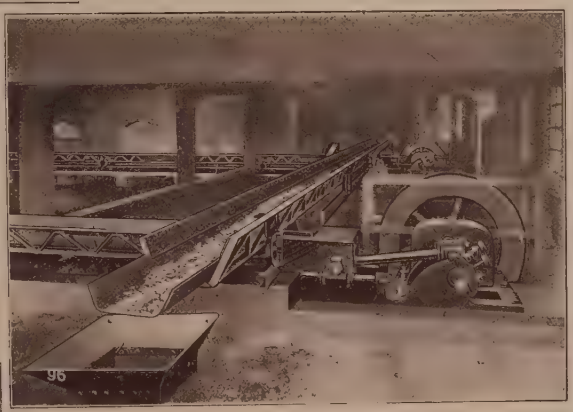


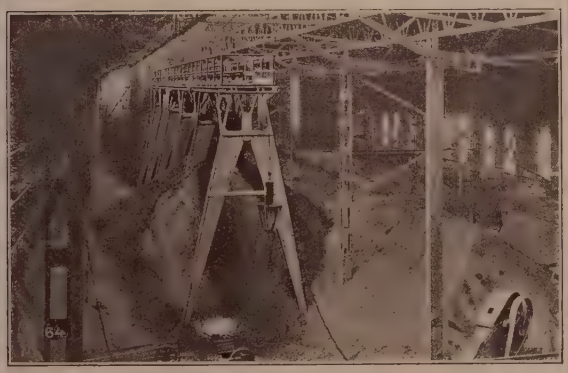
Normale Rinnentype

zum Transport von: Kohle, Salz, Zucker, Getreide, Zement usw. ::

Gitterrinnentype

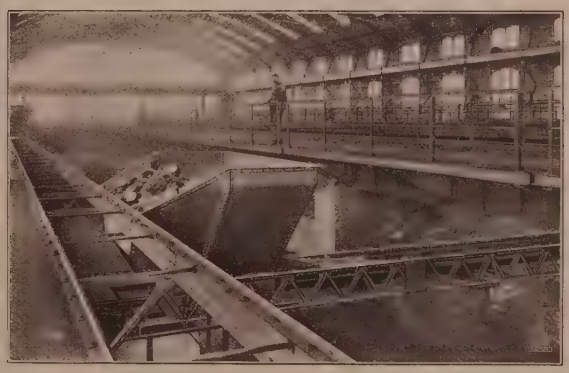
zum Transport von: Klinker, Erz, Stein, Schotter usw.





Kanalrinnentype

für automatische Entnahme des Fördergutes vom Lagerplatz oder aus Silos. ::



Patent-Regulier-Ladeschurren

automatische Ladetrichter mit Böschungsabschluß! ::

Prima Referenzen über ausgeführte Anlagen im In- und Auslande. — **Man verlange Spezial-Katalog.**

Schiffswerft von Henry Koch Aktiengesellschaft, Lübeck

N.-D.-L. D. „Chiengmai"

H.-A.-L. D. „Sikiang"

Schiffswerft, Kesselschmiede und Reparatur-Werkstatt

Telegramm-Adresse: Kochs Werft

Schwimmdocks und Schwimmkran

Fernruf: Nr. 1

Kühl- und Eismaschinen

erstklassigen Fabrikates

für alle industriellen und gewerblichen Zwecke, ganz besonders auch für

Schiffe

liefern in allen Grössen

C. G. Haubold jr. • Chemnitz

G. m. b. H. (Sachsen)

Prima Referenzen.

Ca. 850 Anlagen geliefert, darunter ca. 200 Schiffskühlmaschinen

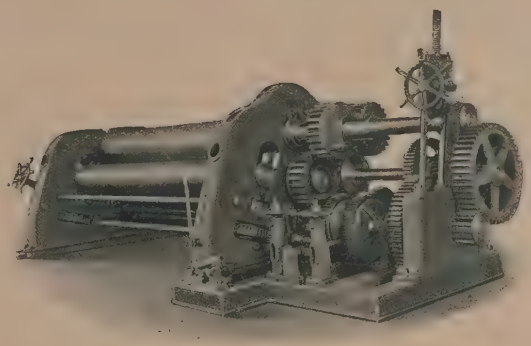
Anschläge und Projekte kostenlos.

Bonner Maschinenfabrik Mönkemöller G. m. b. H.

BONN am Rhein

liefern in den modernsten Konstruktionen

Spezialmaschinen für den Schiffbau.



Horizontale vierwalzige Blechbiegemaschine
für Bleche bis 30 mm Dicke und 3500 mm Breite.

Louis Eilers, Fabrik für Eisenhoch- und Brückenbau

Hannover-Herrenhausen

liefert als Spezialitäten:

Eiserne Brücken, Fördergerüste und sämtliche Eisenhochbauten für Bergwerke und Fabriken.
Wehranlagen. Schleusentore.

H. H. Lindemann
Hamburg ≈ Steinwärder

Telephon A. I., 9063

Spezialist in Schiffsklassifizierung

Reparaturen in Holz und Eisen

Patent ≈ Bitumastic ≈ Material

Grösste Gewichtsersparnis ✓ Grösste Elastizität
Grösste Haltbarkeit ✓ Beste Konservierung

Norddeutsche Seekabelwerke

Aktiengesellschaft ▣ Werk u. Geschäftsstelle
NORDENHAM a. d. Weser

Herstellung von Seekabeln ▣
Verlegung und Ausbesserung
durch eigene Kabeldampfer ▣
Gewaschene Guttapercha in
Platten für alle Zwecke und in
allen Preislagen

Schiffskühlmaschinen der Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G. in Wiesbaden.

Seit zwanzig Jahren finden die bekannten Lindeschen Kältemaschinen Verwendung an Bord. Sie werden seit dieser Zeit in für den Schiffsgebrauch besonders geeigneten Typen von der **„Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G. in Wiesbaden"** gebaut und mit Ammoniak oder mit Kohlensäure als Kältemittel betrieben. Die ersten Schiffskühlmaschinen dienten mit einer Stundenleistung von etwa 3000 Calorien zur Kühlung von 1 bis 2 Proviantträumen; auf den Schiffen der Barbarossa-Klasse dagegen finden sich schon Maschinen von 30000 Calorien stündlicher Leistung und der neue Fracht- und Passagier-Dampfer „Berlin" besitzt eine Lindesche Kühlanlage von über 100000 Calorien per Stunde.

Von den **6800** bis jetzt gelieferten und über alle 5 Erdteile verbreiteten Original-Linde-Maschinen befinden sich **381** an Bord von Handels-, Kriegs- und Spezial-Schiffen. Die Flotte des Norddeutschen Lloyd verfügt allein über 44 Linde-Maschinen.

Sie dienen zur Kühlung der Proviantträume für Fleisch, Konserven, Bier, frisches Obst, Gemüse, Wein und Mineralwasser, Butter, Eier, Milch und Brot, sowie zur Kühlung der Ladung an Bier, Obst oder gefrorenem Fleisch. Die Pantrys sind mit maschinell gekühlten Schränken für Aufschnitt, Getränke usw. versehen; elegante und hygienisch einwandfreie Apparate liefern reichliche Quantitäten kalten Trinkwassers.

Entwurf und Einbau von Schiffskühlanlagen stellen an Erfahrung und Sorgfalt des Ingenieurs und Monteurs hohe Anforderungen. Für die Maschinen selbst, insbesondere die Gasverdichter (Kompressoren) ist exakteste Ausführung in der Werkstätte unter Verwendung besten Materials unerläßliche Bedingung. Die obigen Abbildungen zeigen einige neuere Ausführungen von Lindeschen Schiffskompressoren für Kältemaschinen, u. zwar Fig. 1 einen Ammoniak-Kompressor für etwa 20000 Calorien pro Stunde mit Dampfmaschine gekuppelt, Fig. 2 einen Kohlensäure-Kompressor für ca. 100000 Calorien, ebenfalls mit direkt gekuppelter Dampfmaschine. In die Maschinengestelle sind die Kondensatoren für Ammoniak, bezw. Kohlensäure ausziehbar eingebaut.

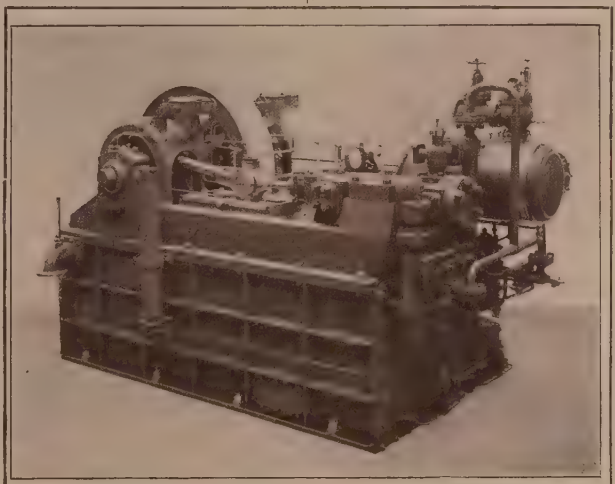


Fig. 2

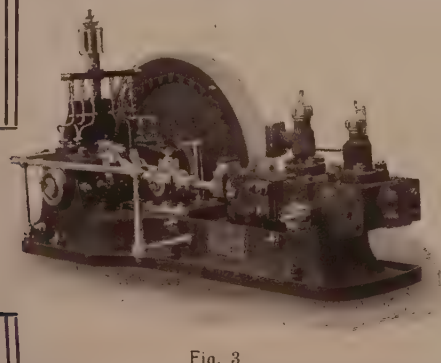


Fig. 3

Fig. 3 zeigt einen Kohlensäurekompressor für hohe Tourenzahl zur direkten Kupplung mit einem Elektromotor.

Für Großbritannien u. die englischen Kolonien werden solche Schiffskühlmaschinen von der Linde British Refrigeration Co. Lim. in London ausgeführt.

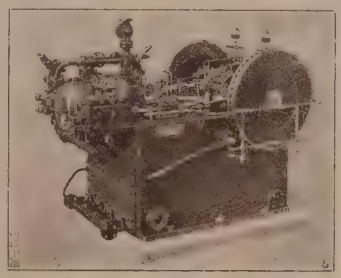


Fig. 1

The well known Linde refrigerating machines have been used on board the steamers of the Norddeutscher Lloyd for the last twenty years. They have been built since this period by the **Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G. in Wiesbaden** in types suitable for use on ships and are driven with ammonia or carbonic acid as refrigerating medium. The first ship's refrigerating machines with an efficiency of about 3000 calories per hour were adapted for refrigerating one or two rooms containing the provisions; the ships of the Barbarossa class however are fitted with machines having an efficiency of 30,000 calories per hour and the new freight and passenger steamer "Berlin" has a Linde refrigerating plant with an efficiency of more than 100,000 calories per hour.

Up to the present, 6800 original Linde machines have been delivered to all parts of the world and 381 are on board mercantile, navy and special vessels. The fleet of the North German Lloyd has at its disposal more than 44 Linde machines.

They are adapted for refrigerating the storage rooms for meat, preserves, beer, fresh fruit, vegetables, wine and mineral water, butter, eggs, milk and bread; also for refrigerating the cargo of beer, fruit or frozen meat. The pantries are equipped with mechanically refrigerated cupboards for cold meats, beverages, etc.; elegant and hygienic apparatus supply ample quantities of cool drinking water.

The designing and ecrection of ship's refrigerating installations demand great experience and care on the part of the engineer and fitter. With regard to the machines proper and especially the gas compressors, it is absolutely necessary that they should be very accurately constructed in the workshops and only the very best material be used for that purpose. The above illustrations represent a few recent types of Linde ship's compressors for refrigerating machinery. Figure 1 represents an ammonia compressor for about 20,000 calories per hour and coupled with steam engine. Figure 2 represents a carbonic acid compressor for about 100,000 calories, also with directly coupled steam engine. The condensers for ammonia and carbonic acid respectively are removably mounted in the machine frames.

Figure 3 represents a high speed carbonic acid compressor adapted to be coupled direct with an electromotor. — These refrigerating machines for ships are made by the Linde British Refrigeration Co. Ltd., London, for Great Britain and the British Colonies.

Der

NORDDEUTSCHE LLOYD

hat damit ausgerüstet:

Dampfer	„CASSEL"	7542	tons
„	„HESSEN"	5500	„
„	„WESTFALEN"	5500	„
„	„THÜRINGEN"	5500	„
„	„LOTHRINGEN"	5500	„
„	„SCHWABEN"	5500	„
„	„FRANKEN"	5900	„
„	„YORK"	8500	„
Dampfer	„PRINZ LUDWIG"	10000	tons
„	„BÜLOW"	8500	„
„	„GOEBEN"	8500	„
„	„KLEIST"	8500	„
Dampfer	„LÜTZOW"	8792	„
„	„DERFLINGER"	8950	„
„	„BERLIN"	19000	„
„	„GEORGE WASHINGTON"	27000	„

Seit 1901 sind über 2400

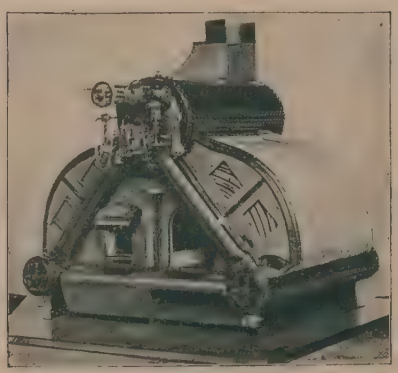
WELIN QUADRANT DAVITS (D. R. P.)

auf Schiffen aller Nationen eingebaut.

Generalvertrieb für Deutschland **HAMMAR & Co., HAMBURG** Königstr. 11/13.

Storm & Gamst

Maschinenfabrik ○○ ○○ ○○ **KIEL**



„Normand-Kessel".

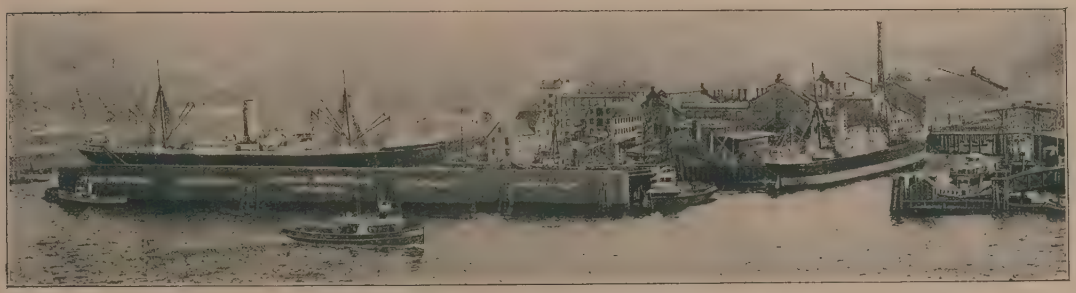
liefert seit Jahren als Spezialität

MODELLE jeder Art

für Unterrichts- und Ausstellungszwecke von Apparaten, Maschinenteilen, Kesseln, Maschinen, Maschinen- und Kesselanlagen, Schiffen und Schiffsteilen, kompl. Anlagen usw. nach ○○ Zeichnung oder eigenen Entwürfen. ○○

Sanitäre Einrichtungen
jeder Art,
Bäder, Waschtoiletten
und dergl. in vollendeter Ausführung liefert
H. Schaffstaedt
:: Giessen. ::
Filialen:
Berlin S.W. 47 · Leipzig · Breslau
Königsberg i. Pr. · Wiesbaden
Aussig a. Elbe

Heinrich Brandenburg
Hamburg-Steinwärder.



Neubau und Reparatur:
Fracht- und Passagierdampfschiffe, Bugsierdampfer, See- und Flussfahrzeuge · Dampfkessel und Schiffsmaschinen.
Schwimmdock. Länge 140 m. Tragfähigkeit 7000 t.
Arbeiterzahl durchschnittlich 700.

G. H. Thyen, Brake

(Oldenburg)

Schiffswerft, Maschinenfabrik, Trockendock

340′ lang, 42′ Schleusenbreite, 14′ Wassertiefe,
Dockbreite 100′. — Platz für 4 Schiffe zugleich.

Empfiehlt sich für

Neubau und Reparatur von See- und Fluß-Schiffen
:: aller Art. ::

RUD. MEYER, .·. AKTIENGESELLSCHAFT .·. für MASCHINEN- und BERGBAU

MÜLHEIM-RUHR

GROSSUNTERNEHMER für QUERSCHLÄGE, STOLLEN, SCHACHTABTEUFEN u. dgl.
im IN- und AUSLAND

mit geschultem Personal, eigenen Bohrmaschinen und eventl. Gestellung eigenen Kompressors!

LUFTKOMPRESSOREN

bis **20000** cbm p.Stunde
bis **300** Atm. Druck
— PATENTE —

Antrieb durch FRISCHDAMPF — ABDAMPF — ELEKTROMOTOR — RIEMEN — WASSERRAD.

Kompressoren für 7500 Pferdestärken an Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. geliefert.
„ „ 6000 „ „ Bergwerksgesellschaft Hibernia „
„ „ 3000 „ „ Friedr. Krupp A.-G., Essen „

BOHRHÄMMER, Gesteins-Bohrmaschinen, Kohlen-Schräm-Maschinen.

Heinr. Pallenberg

Möbel-Fabrik

Höchste Auszeichnungen — Gegründet 1830

Köln

Ausstellungsgebäude:
Kaiser-Friedrich-Ufer 23–25

Fabrik und Bureaus:
Am Alten Ufer 33–41

Spezialität:

Vollständiger innerer Ausbau von

Wohn-, Luxus- u. Schiffsräumen

Kunstmöbel

Marmor- und Stuck-Arbeiten

Modellierwerkstätten — **Vergolderei**

Eigene Werkstätten für Bronze- und Treibarbeiten

Entwürfe kostenfrei.

Großes Lager

in modernen und antiken Stoffen, Decken, Stickereien

Vorhänge · Orient-Teppiche · Tapeten

Beleuchtungskörper

Für den Norddeutschen Lloyd-Bremen wurden Arbeiten ausgeführt auf den Dampfern „Kronprinzessin Cecilie" – „Prinz Friedrich Wilhelm" – „Washington" – „Berlin"

Prometheus, Heizapparate G. m. b. H.

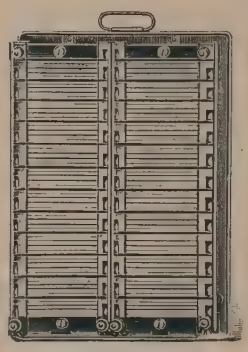
Frankfurt am Main.

Elektr. Heizapparate System Prometheus zur Verwendung an Bord von Schiffen.

Das elektrische Heizsystem „Prometheus“ verwendet Metallwiderstände, die auf Glimmerunterlagen aufgebracht sind. Diese Widerstände werden je nach der Verwendungsart halboffen oder ganz geschlossen in Bleche eingefalzt und als ebene oder auch als ringförmige Heizkörper zur Konstruktion von Heizapparaten benutzt. Bei Heizöfen wird meist ein halb offenes Element verwendet, während ein vollständig geschlossenes, hydraulisch umgepreßtes Element zur Beheizung beliebiger ebener Flächen, sowie ein ringförmiges Element zur Beheizung zylindrischer Flächen benutzt wird. Solche Prometheus-Heiz-Elemente können bei gleichbleibender Einheitsgröße in allen Ohmzahlen von den niedrigsten bis zu den höchsten hergestellt werden, wodurch es möglich ist, auch bei höheren Spannungen alle Elemente parallel zu schalten. Ferner haben die Elemente ein sehr geringes Gewicht und sind billig, beides Eigenschaften, die beim Ersatz von Heizkörpern sehr wichtig sind, besonders für Schiffe. Die Montierung der Prometheus-Elemente ist eine außerordentlich einfache, sodaß eine Auswechslung von Heizelementen in kürzester Zeit ohne besondere Hilfsmittel an Ort und Stelle vorgenommen werden kann.

Prometheus-Ofen.

Abb. 1.



Rahmen mit den Heizlamellen.

Die halb offenen Elemente werden zu Heizrahmen von 6 bis 30 Elementen vereinigt und so große, wärmestrahlende Flächen geschaffen. Solche Rahmen werden in den Heizöfen so montiert, daß sie jederzeit leicht zugänglich sind, um Auswechslungen der Heizelemente bequem zu ermöglichen. Zu diesem Zweck werden bei einzelnen Typen die die Heizrahmen tragenden Rückwände herausnehmbar angeordnet. Bei vielen Oefen werden hinter den Heizrahmen Glühlampen montiert, deren Reflex an den Kupferrückwänden den meist gewünschten Feuerschein hervorruft. Abbildung 1 zeigt einen solchen freistrahlenden Ofen mit abnehmbarer Rückwand. Diese Oefen haben ein sehr geringes Gewicht, sind infolgedessen leicht transportabel und können an verschiedenen Plätzen des Schiffes verwendet werden. Ein weiterer Vorzug des geringen Gewichtes resp. der geringen Masse der Heizkörper ist, daß sie fast unmittelbar nach dem Einschalten Wärme in den Raum ausstrahlen. Die Abbildung 2 zeigt einen Ofen, der vielfach für Schiffe geliefert wird, bei welchem der Heizkörper durch ein perforiertes Blech abgedeckt ist. Für Schiffskabinen gewöhnlicher Größe hat sich ein Energieaufwand von ca. 12 Amp. bei 110 Volt als unter normalen Verhältnissen ausreichend erwiesen.

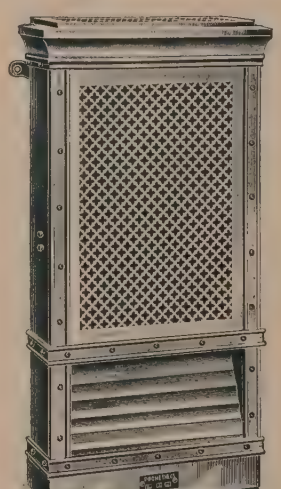


Abb. 2. Zum Anschrauben an die Wand.

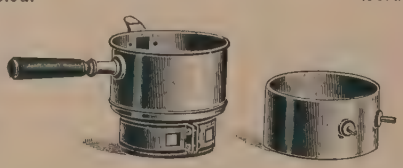


Abb. 3.

Für die Ausrüstung von Schiffskabinen kommen ferner noch in Betracht Kocher und Speisenwärmer, die in kardanischer Aufhängung montiert werden. Die Kocher bestehen aus einem in einem Stück gezogenen Metallgefäß, das an seinem Unterteil etwas verengt ist zur Aufnahme eines ringförmigen Heizelementes, das mittelst zwei Schrauben um den Heizsack befestigt wird, wie Abbildung 3 deutlich erkennen läßt. Eine Schlußkappe, die die beiden Kontaktstifte der Stromzuführung trägt, wird über den Heizkörper geschoben und mit dem Gefäß vollständig dicht gelötet, so daß jeder Apparat behufs Reinigung in das Spülwasser eingetaucht werden kann.

Elektrisch beheizte Bügeleisen finden ebenfalls ausgedehnte Anwendung. Diese Apparate bestehen aus einem Ober- und einem Unterteil, zwischen welchen das Heizelement angeordnet ist. Die Auswechslung des Heizelementes ist eine außerordentlich einfache. Bei diesen Bügeleisen erfolgt eine kontinuierliche Stromzuführung, so daß das Eisen eine dauernd konstante Temperatur behält.

In den Speiseräumen kommen elektrisch beheizte Wärmeplatten zur Verwendung, die in nickelplattierter Ausführung, wie auch in Eisen, Kupfer oder Silber angefertigt werden, ferner Kaffeemaschinen, sowie Samowars. In den Anrichten der Speiseräume ist die elektrische Beheizung der dort aufgestellten Teller- und Speisewärmerschränke üblich, während in den sonstigen Räumen, in denen Kochoperationen vorgenommen werden, elektrische Heizplatten aufgestellt werden. Wenn ein sehr schnelles Erwärmen erwünscht ist, werden Kochuntersätze mit Glühheizkörpern benutzt. Als weitere Küchenapparate ist auf die nickelplattierten Gefäße zu verweisen, die direkt beheizt sind. Diese sind doppelwandig ausgeführt und auf dem Boden des Innengefäßes resp. auf der zylindrischen Wandung desselben sind die elektrischen Heizelemente mittelst Schrauben und Muttern ebenfalls leicht auswechselbar befestigt. Infolge der doppelwandigen Ausführung werden diese Apparate außen nur sehr wenig warm, und es ist möglich, die elektrischen Kochapparate auf einen gewöhnlichen Holztisch zu stellen.

Zum Schluß weisen wir noch auf die eigenartige Unterteilung und Schaltung der Heizeinrichtung der Prometheus-Apparate hin, die in zwei Gruppen an die drei Kontaktstifte der regulierbaren Apparate angeschlossen werden. Bei der entsprechenden Zuleitungsschnur ist der eine Pol ebenfalls unterteilt und durch Umstöpselung der Zuleitungsgriffe auf den drei Kontaktstiften, gemäß dem Schaltungsschema Seite 7 unserer Liste, ist die Energieaufnahme und damit Wärmeentwicklung der Apparate in vier Stufen ohne irgendwelchen Energieverlust möglich.

Instrumentenbau für Schiffe.

Hegeler & Ehlers Reformflügel (mit aufgestelltem Deckel).

Während in den früheren Jahren der Schiffbau für die Pianoindustrie wenig Interesse zeigte, da der Bedarf darin ein sehr geringer war, ist es heute bei dem dankenswerten Bestreben der Schiffahrtsgesellschaften, ihren Passagieren jede denkbare Unterhaltung zu bieten, gewiss nicht zu verwundern, wenn es kaum noch ein Schiff, kleine Frachtdampfer ausgenommen, gibt, welches nicht ein oder mehrere der populärsten Musikinstrumente, das Pianoforte, den Passagieren zur Verfügung stellt.

Dass die Pianoforteindustrie sich diesen Bedarf nicht zu ihrem Nachteile fleissig zu Nutze macht, ist bei der stets fortschreitenden Technik im Instrumentenbau nicht zu verwundern.

Obgleich nun, was Temperatur, Trockenheit des Standplatzes und sonstige für die Haltbarkeit der Instrumente bedingte Verhältnisse bei den heutigen Schiffen kaum noch in Frage kommen, da diese Riesen des Ozeans im Inneren kaum einem grösseren Temperaturwechsel unterworfen sind, wie ein Wohnhaus an Land, so musste doch der Instrumentenbauer bei der Konstruktion der Schiffspianos doch auf manche Änderungen sinnen.

In erster Linie muss das Schiffspiano besonders solide in der Resonnanzkonstruktion sein, es muss vor allem aus bestem Material hergestellt, zuverlässig gearbeitet sein und über einen umfangreichen Ton verfügen. Das Schiffspiano muss mit der vorzüglichsten Mechanik und Klaviatur versehen sein und ist auf gute Stimmhaltung die grösste Aufmerksamkeit zu verwenden, ferner muss die ganze innere Einrichtung leicht zugänglich sein, da manche Hafenplätze nicht über geschulte Instrumentenmacher verfügen, die ein kompliziertes Werk sachgemäss behandeln können.

Die **Oldenburgische Pianofortefabrik, Grossherzoglich Oldenburgische Hoflieferanten, Oldenburg i. Gr.** richtete vor reichlich 10 Jahren eine Spezialabteilung für den Bau von Schiffspianos und Flügeln ein. Da diese Abteilung fachmännisch unter strengster Berücksichtigung aller für das Schiffspianoforte in Frage kommender Momente geleitet wird, blieb der Erfolg nicht aus und wird die Firma daher auch gern von den grossen Werften, Rheedereien usw. zur Lieferung herangezogen. Als Spezialität baut die Firma ein leicht zerlegbares Piano. Dieses hat den grossen Vorzug, dass es auch durch die schmalsten Gänge, Treppen und Türen ohne weiteres befördert werden kann.

Das Instrument lässt sich innerhalb einer viertel Stunde auseinandernehmen. Man kann dann, ohne es von der Wandverbindung zu trennen, an jedem inneren Teil ohne Mühe arbeiten und nach Fertigstellung das Instrument ebenso schnell ohne Mühe wieder zusammenstellen.

Im weiteren baut die Firma seit einem Jahre einen kleinen, tonlich vorzüglichen Flügel. Bei diesem Instrument, welches unter dem Namen Reformflügel in den Handel kommt und auch gern für Familiengebrauch gekauft wird, sind alle in den Jahren beim Schiffsklavierbau gesammelten Erfahrungen bei der Konstruktion herangezogen, sodass es seinen Zweck als Schiffsinstrument in erster Linie voll und ganz dient.

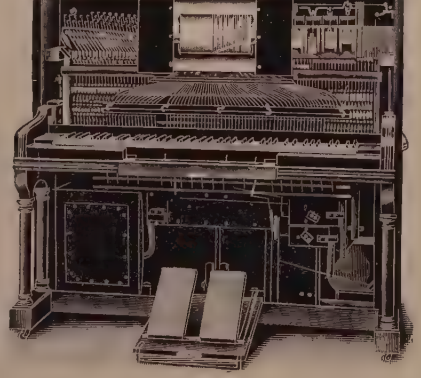
Die Raumverhältnisse in einem Schiffssalon berücksichtigend, ist bei dem Reformflügel grosses Gewicht auf die Grössenverhältnisse gelegt, damit nicht zu viel Platz eingenommen wird, es ist ferner auf das Façon Bedacht genommen, damit es sich leicht jeder Stilart der Einrichtung anpassen lässt, ferner ist Rücksicht auf die Deckelstellung genommen, sodass der Ton niemals nach einer Seite abgedämpft wird.

Im weiteren ist erst kürzlich an diesem Instrument als hochinteressante Neuerung eine Einrichtung getroffen, wonach der Flügel nicht mehr auf drei oder noch mehr Beinen ruht, sondern er ist mit einer Vorrichtung versehen, die es ermöglicht, den Flügel auf dem Fussboden zu befestigen und doch nach Belieben drehbar zu machen, sodass der Spieler sich den Spieltisch oder die Klaviatur so drehen und richten kann, wie es ihm beliebt. Dennoch verliert das Instrument dadurch nichts an seiner äusseren Ausstattung, im Gegenteil gereicht die Drehsäule, die natürlich durchaus solide und zuverlässig ist, dem Ganzen noch zu weiterer Zierde. Dabei ist der Flügel nicht teurer, wie ein gutes Klavier.

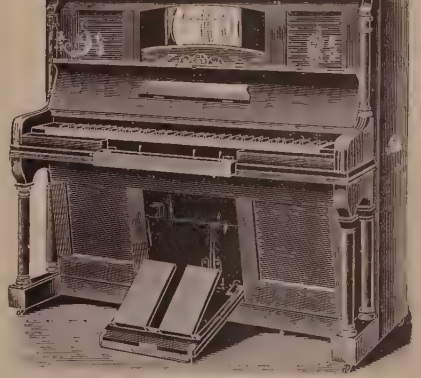
Immer mit den Bedürfnissen der Zeit vorwärtsschreitend baut die Firma

HEGELER & EHLERS

auch einen vorzüglichen Klavier-Kunstspielapparat in ihre Instrumente ein, wovon Konstruktions-Abbildungen untenstehend, der sich vorzüglich bewährte. Der Gedanke, den Klavier-Kunstspielapparat, ohne den nun einmal eine zeitgemässe Einrichtung nicht mehr als vollzählig gelten kann, in Pianos einzubauen, dürfte den Verhältnissen der modernen Schiffseinrichtungen entsprungen sein. Die Schwierigkeiten und der Umstand, den Kunstspielapparat jedesmal, wenn das Klavier mit der Hand gespielt werden soll, fortzunehmen und sonst wo zu plazieren, dann den Apparat wieder vorzusetzen, zu regulieren usw., sind unendliche. Alles dieses ist beseitigt durch Hegeler & Ehlers **Klubpiano.** Dabei ist das Instrument durchaus haltbar, bedarf fast keiner Nachregulierung, ist, wenn das Klavier geschlossen ist, nicht sichtbar und durch ein paar Handgriffe sofort als Kunstspielapparat und ebenso schnell wieder als gewöhnliches Piano spielbereit. Der Preis ist im Verhältnis zu den Vorsatzapparaten ein niedriger zu nennen, und die Ausstattung wird stets genau nach eingesandten Zeichnungen geliefert.



Hegeler & Ehlers Klubpiano (innere Ansicht).



Hegeler & Ehlers Klubpiano (fertig als Kunstspielapparat).

Die heilgymnastischen und orthopädischen Apparate

der Firma

Rossel, Schwarz & Co.

in Wiesbaden.

Von denjenigen Firmen, welche die Deutsche Schiffbau-Ausstellung in Berlin beschickt haben, verdient die Firma Rossel, Schwarz & Co. in Wiesbaden besonderer Erwähnung.

Dieses allgemein bekannte Haus verdankt seinen Weltruf ebensowohl seiner Kulanz in kommerzieller Beziehung wie der Vorzüglichkeit und wissenschaftlichen Bedeutung seiner Erzeugnisse; es bekleidet weitaus den ersten Rang in seiner Spezialbranche und beschäftigt sich ausschließlich mit der Herstellung von heilgymnastischen und orthopädischen Apparaten.

Die hervorragendsten Gelehrten auf dem Gebiete der Mechano-Therapie, Dr. Gustav Zander in Stockholm und Dr. Max Herz in Wien, haben dieser Firma die ausschließliche Erzeugung ihrer mechano-therapeutischen Apparate übertragen, und die Firma Rossel, Schwarz & Co. hat das große Vertrauen dieser hervorragenden Praktiker vollauf gerechtfertigt.

Von bescheidenen Anfängen aus hat sich die Firma Rossel, Schwarz & Co. während ihres nun zehnjährigen Bestandes zu einem Welthause in des Wortes eigentlichster Bedeutung entwickelt; denn heute kennt man die Firma nicht nur in den Ländern der alten Welt, sondern sie erhält ihre Bestellungen auch aus den fernsten Gegenden des Erdkreises, wie die lange Liste ihrer Referenzen beweist.

Se. Majestät Kaiser Wilhelm II., Se. Majestät der Schah von Persien und andere Souveräne haben, den hohen Heilwert der schwedischen Gymnastik erkennend, ähnliche Institute für ihren Privatgebrauch gegründet und der Firma in schmeichelhaften Briefen ihre Zufriedenheit mit den Apparaten ausgedrückt, welche sie ihnen für diese speziellen Einrichtungen geliefert hatte. Auch haben die Erzeugnisse dieser Firma auf allen Ausstellungen, wo sie zu sehen waren, die höchsten Auszeichnungen, Medaillen und Diplome erhalten, u. a.

Berlin 1899, goldene Medaille; Paris 1900, goldene Medaille; Bromberg 1902, goldene Medaille; Lemberg 1907, goldene Medaille; Rom 1907, goldene Medaille etc.

Die Gründer der Firma waren Herr Max Berger, Wiesbaden, und Herr Josef Rossel, gestorben 1900. Seit dessen Tode ist Herr Max Berger alleiniger Leiter des Unternehmens. Er hat den großen Ruf der Firma begründet und zu ihrer Ausdehnung beigetragen, und seiner Geschäftstüchtigkeit ist es zu danken, daß das Etablissement heute die Stellung einnimmt, welche wir nachstehend schildern wollen.

In fast allen zivilisierten Ländern unterhält die Firma Rossel, Schwarz & Co. Vertretungen; die Generalvertreter für den überseeischen Export sind die Herren Willy Gradenwitz & Co., Hamburg, Alsterdamm 12/13; die Generalvertreter für sämtliche Schiffahrts-Gesellschaften der Welt sind die Herren Ad. Gramcko & Sohn, Hamburg, Barcastraße 1.

Die Fabrik ist in Wiesbaden, Mainzer Straße 160, im eigenen Gebäude der Firma untergebracht, welches eigens zu diesem Zweck auf einer Grundfläche von 7500 Quadratmetern erbaut wurde. Dort sind installiert: eine Eisengießerei mit 40 Arbeitern, eine Kistenfabrik, wo die Kisten zur Expedition der Waren erzeugt werden, dann eine große Schlosserei, eine große Halle für die Eisendreherei, Werkstätten für Tischler, Sattler, Schleifer, Lackierer — letztere mit Trockenöfen — eine Schmiede, große Montierungswerkstätten usw. Alle zur Erzeugung auch der kompliziertesten Apparate nötigen Stücke werden in mit Werkzeugen wohl ausgestatteten Werkstätten hergestellt, die ebenso wie die schon aufgezählten der Firma gehören. Insgesamt beschäftigt die Firma Rossel, Schwarz & Co. zirka 200 Arbeiter ohne die Angestellten der kommerziellen und technischen Bureaus.

Fremde, die nach Wiesbaden kommen und sich für diese Apparate interessieren, können, wenn sie die Fabrik zu besuchen und alle Werkstätten zu besichtigen wünschen, im voraus des besten Empfanges seitens des Leiters der Fabrik versichert sein, welcher sich ihnen vollständig zur Besichtigung der Fabrik zur Verfügung stellen wird.

The Medico-Mechanical and Orthopædic Apparatus

of

Rossel, Schwarz & Co.

Wiesbaden.

Among the firms which have exhibited at the recent German Ship Building Exhibition in Berlin, the firm Rossel, Schwarz & Co. is worthy of special mention.

This well-known firm owes its world-wide reputation to the excellence and significance of its productions, as also to its courtesy in commercial relations; it takes the highest place in its special line, occupying itself solely with the manufacture of the apparatus accessory to hygienic gymnastics and orthopædy.

The most prominent savants in the sphere of mechano-therapy, Dr. Gustav Zander of Stockholm and Dr. Max Herz of Vienna, have entrusted to this firm alone the execution of their mechano-therapeutic apparatus, and the firm Rossel, Schwarz & Co. has fully justified the confidence of these leading authorities.

From the most modest beginnings the firm Rossel, Schwarz & Co. has developed in the ten years of its existence to a house of world-wide reputation in the strictest sense of the phrase, for at the present day the firm is not only known in the countries of the old world, but is in receipt of orders from the remotest corners of the earth, as may be seen from the long list of references.

His Majesty the Emperor Wilhelm II, His Majesty the Shah of Persia, as also other sovereigns, having recognized the hygienic value of Swedish gymnastics, have established similar institutions for their private use, and have expressed their satisfaction with the apparatus supplied for these special institutions in letters highly flattering to the firm. The articles manufactured by this firm have also been distinguished by the highest distinctions, medals, and diplomas, at all exhibitions to which they have been sent, among others:

Berlin 1899, gold medal; Paris 1900, gold medal; Bromberg 1902, gold medal; Lemberg 1907, gold medal; Rome 1907, gold medal, etc.

The founders of the firm were Mr. Max Berger of Wiesbaden, and Mr. Josef Rossel, died 1900. Since the death of Mr. Rossel, Mr. Max Berger has been the sole manager of the concern. He has maintained the reputation of the firm and has contributed to its extension, and it is thanks to his business capabilities that the establishment occupies to-day the position we are about to describe.

The firm Rossel, Schwarz & Co. has representatives in almost every civilized country; the general agent for the over-sea export is Mr. Willy Gradenwitz & Co., Hamburg, 12/13 Alsterdamm; the general agents for all shipping companies of the world are Messrs. Ad. Gramcko & Sohn, Hamburg, 1 Barcastraße.

The manufacturing premises are in Wiesbaden, in the firm's own building at 160 Mainzer Straße; the house was built especially for this purpose on a ground lot of 7500 square metres. The plant consists of: an iron foundry with 40 workmen, a box manufactory, where the cases in which the goods are despatched are made, then a large fitting shop, a large hall for iron turning work, workshops for carpenters, saddlers, grinders, varnishers — this latter with drying stove —, a smithy, large erecting shops, etc. All parts required for even the most complicated apparatus are produced in the workshops, which are well fitted with all necessary tools. These tools, workshops, etc., are all the property of the firm. The firm Rossel, Schwarz & Co. employ altogether about 200 workmen, apart from the employés in the commercial and technical offices.

Strangers visiting Wiesbaden, should they be interested in these apparatus and desirous of inspecting the factory and workshops, may be assured in advance of a courteous reception from the manager of the manufactory, who will be entirely at their disposal for showing them over the building.

In Krankenhäusern, Heilstätten und sonstigen gemeinnützigen Anstalten, in Kasernen, Arbeitshäusern und Strafanstalten: überall haben die Errungenschaften der modernen Technik Eingang gefunden. — Die meisten Erfindungen der letzten Jahrzehnte laufen auf die Förderung der Gesundheit und des Behagens hinaus — eine natürliche Folge des Umstandes, daß das Verständnis für die Hygiene, den für die gesamte Menschheit bedeutsamsten Wissenschaftszweig, ein allgemeines geworden ist.

Mit jedem Fortschritt wachsen aber nicht nur die Bedürfnisse, sondern auch die Ansprüche! Während beispielsweise noch vor 30 Jahren eine wahre Scheu vor der Aufnahme in Krankenhäuser und Heilstätten bestand, gilt es heute als selbstverständlich, solche beim geringsten Anlaß aufzusuchen. Welche Ansprüche aber an diese Anstalten seitens der Patienten nicht nur in bezug auf die Behandlung, sondern weit mehr hinsichtlich der Verpflegung gestellt werden, darüber hat nur der in die meist mustergültigen Einrichtungen solcher Institute völlig Eingeweihte ein Urteil. Die richtige Ernährung spielt die Hauptrolle.

Sie ist aber nicht nur für Kranke und Genesende ein wichtiger Faktor, sondern auch für Gesunde, und unter diesen steigern sich seltsamerweise bei den stets emsig Tätigen einerseits und den absolut Untätigen andererseits die Ansprüche an eine gute und abwechslungsreiche Kost ins Ungemessene. Diese „bedingungslos Anspruchsvollen", nämlich die Vertreter der großen Welthandelshäuser und die beständigen Vergnügungsreisenden, finden sich vorübergehend wohl in den ersten Hotels, dauernd aber nur auf den modernen Riesendampfern zusammen. Auf letzteren aber stehen zur Unterbringung geeigneter Koch- und Bratanlagen, die zur Zubereitung der mannigfachen Speisen für die verwöhnten Passagiere erforderlich sind, nicht annähernd so große Räume zur Verfügung wie in Hotels, während die Anforderungen bedeutend größere sind als selbst bei einer Hotelküche allerersten Ranges; denn der Ausländer, der sich in Hotels mit dem auf die hergebrachte Weise zubereiteten Gericht zufrieden gibt, verlangt auf den großen Ozeandampfern gewiß die Herstellung seiner Spezialgerichte in der in seiner Heimat üblichen Art. Diesem Verlangen wird ausschließlich seitens der deutschen Reedereien, die ihre Köche in den ersten Hotels Frankreichs, Englands und Amerikas ausbilden lassen, Rechnung getragen, weshalb auch für größere Reisen selbst von Engländern und Amerikanern die deutschen Dampfer bevorzugt werden.

Die mit Rücksicht auf die große Tischteilnehmerzahl in verhältnismäßig kleinen Küchenräumen zusammengedrängten Apparate und Maschinen zur Vorbereitung und Herstellung der Speisen sind daher so mannigfaltig und verschiedenartig, daß nur Sachverständige, die alle einschlägigen Verhältnisse genau kennen, derartige Einrichtungen zu projektieren in der Lage sind.

Küche I. Klasse des Lloyddampfers „George Washington".

Die Firma

BECKER & ULMANN BERLIN NW.

welche sich seit mehr als 20 Jahren mit der Lieferung von

Koch-, Brat- und Backapparaten

besonders für Kriegs- und Handelsschiffe befaßt, hat den weitaus größten Teil der deutschen Kriegs- und Handelsflotte mit ihren bekannten Kücheneinrichtungen ausgerüstet. Sie lieferte allein die Dampfkochanlagen für

99 Kriegsschiffe der Kaiserlichen Marine,

14 Kriegsschiffe der österreichischen, russischen, holländischen, chinesischen und japanischen Marine,

107 Dampfer der Handelsflotte;

ferner Herdanlagen mit Kohlenfeuerung für

283 Schiffe der Kriegs- und Handelsflotte;

außerdem vollständige Koch- und Bratherd-Anlagen für

320 gemeinnützige Anstalten (Krankenhäuser und dergl.).

BREMEN

OTTO BOLLHAGEN MALER

INH.: OTTO BOLLHAGEN U. FRITZ JACOBSEN

BREMEN

ATELIER FÜR KÜNSTLERISCHE UND DECORATIVE MALEREIEN JEDER ART. ⇄ AUSFÜHRUNG VON MONUMENTALEN DECKEN-UND WANDMALEREIEN. SPEZIALITÄT: BILDNERISCHE AUSSCHMÜCKUNG VON LUXUSRÄUMEN IN TRANSATLANTISCHEN SCHIFFEN. FEINSTE LACKMALEREIEN EIGENER TECHNIK, SOWIE AUSFÜHRUNG ALLER FEINEREN MALERARBEITEN. MALERISCHE AUSSTATTUNG VON JUBILÄUMSWERKEN, FESTSCHRIFTEN U.S.W. ⇄ HERSTELLUNG HOCHPER SPEKTIVISCHER GEMÄLDE VON BAUWERKEN JEDER ART, GROSSEN INDUSTRIELLEN BETRIEBSANLAGEN, AUSSTELLUNGEN U.S.W. ⇄ MALERISCHE DARSTELLUNG VON INNEREN BETRIEBSRÄUMEN UND INDUSTRIELLEN ETABLISSEMENTS. ⇄ LÄNGS-UND QUERSCHNITTE VON BAUWERKEN, INDUSTRIELLEN UNTERNEHMUNGEN, SCHIFFEN U.S.W. ⊞ REKLAMEMALEREI KUNSTLERISCHER ART.

STUDIO FOR ARTISTIC AND DECORATIVE PAINTINGS OF EVERY DESCRIPTION. ⇄ EXECUTION OF MONUMENTAL CEILINGS AND MURAL PAINTINGS. SPECIALITY: PICTORIAL DECORATION OF SUITES-DE-LUXE IN PASSENGER STEAMERS. FINEST LACQUER PAINTINGS AFTER SELF-INVENTED METHOD; EXECUTION OF ALL KINDS OF SUPERIOR DECORATIVE WORK. ⇄ ILLUSTRATION AND ILLUMINATION OF PUBLICATIONS FOR FESTING OCCASIONS ADDRESSES FOR JUBILEES E.T.C. ⊞ BIRD'S-EYE VIEWS OF BUILDINGS OF EVERY DESCRIPTION, INDUSTRIAL WORKS, EXHIBITIONS E.T.C. PICTORIAL REPRESENTATIONS OF WORKSHOPS, OFFICES, INDUSTRIAL WORKS. ⇄ LONGITUDINAL AND CROSS SECTIONS OF BUILDINGS, INDUSTRIAL WORKS, SHIPS E.C.T. ⇄ ARTISTIC POSTERS.

A. Bertuch Berlin W. 8.

Fabrik **Lichtenberg** bei Berlin O. Mohrenstrasse 59.

Hoflieferant Seiner Majestät des Kaisers.

Grösste **Spezialfabrik** vollständiger

Küchen-Einrichtungen

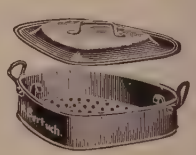
für Hotels, Restaurants, Cafés, Sanatorien.

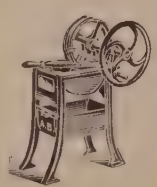
Schiffs- u. Jacht-Küchen-Einrichtungen.

Spezialität:

Kochgeschirre extra schwer aus einem Stück

mit doppelt starkem Boden und doppelt starkem Gelenk.



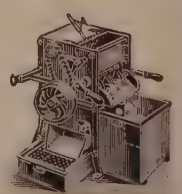


Fabrik von

Passier-Maschinen,
Mayonnaisen-Rühr-Maschinen,
Messerputz-Maschinen,
Geschirr-Wasch- und Spül-Maschinen „VORTEX“,

Kartoffelschäl-Maschinen,
Aufschnitt-Maschinen
Eis-Maschinen,
Eiszerkleinerungs-Maschinen,
Sahneschlag-Maschinen,
Fleisch-Wölfen, etc.,

für Hand- und Kraft-Betrieb.



Vereinigte Werkstätten für Kunst im Handwerk A.G.

Bremen

München ✦ Berlin ✦ Hamburg

Ausstattung von Wohnungen und Zimmereinrichtungen nach Entwürfen erster Künstler, wie Prof. Bruno Paul, Prof. Krüger, Prof. Dankok, R. A. Schröder, u. a. – Herstellung in eigenen Werkstätten. In den Fabriken München, Berlin, Bremen werden ca. 600 Arbeiter beschäftigt. Höchste Auszeichnungen auf sämtl. beschickten Kunstausstellungen

In Bremen wird als Specialität die künstlerische Einrichtung v. Schiffsräumen betrieben.

Fensterwand d. Frühstückszimmers auf D. "George Washington"
Entwurf Prof. Paul

Niederlassungen in:

Bremen, Am Wall No. 138

München, Herzog Rudolfstr. 18
Berlin C. Kaiserstr. 31, Hamburg Lindenstr. 43–47

Die besten Trinkwasser-Reiniger

sind

Bührings-Filter

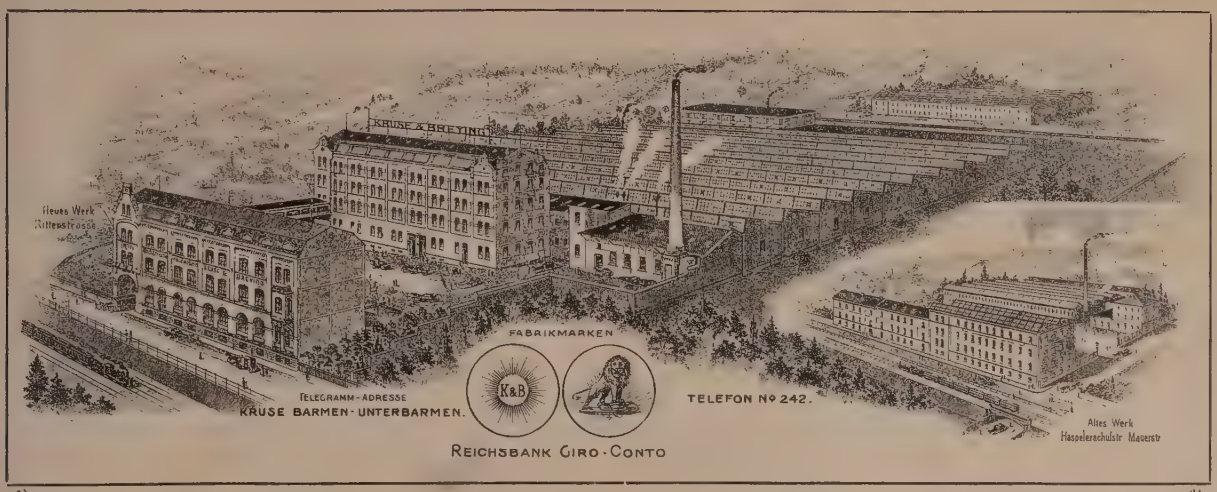
für Fluss- und Seeschiffe.

CENTRAL-SCHIFFSFILTER-ANLAGEN

Tropffilter — Druckfilter.

C. BÜHRING & CO., Hamburg

Prima Referenzen der ersten Schiffahrts-Gesellschaften.



Gegründet 1878

Mechanische Band- und Kunst-Weberei

Gegründet 1878

Kruse & Breying

Unter-Barmen

Neuheiten:
Matrosen-Bänder
in modernen Dessins

National-Trachten-Bänder

Bereitwillige Anfertigung von Mustern nach Angabe oder Beschreibung

Haus in Italien:

Tessitura meccanica di Nastri

Kruse & Figli

Sesto San Giovanni
presso Milano

W. Fitzner, Laurahütte O|S.

Wassergasröhrenschweisswerk, Kesselschmiede- und mech. Werkstätten.

Königl. Preuss. goldene Staatsmedaille.

Spezialität: **Geschw. Eisenblecharbeiten.**

(Geschweisster Innenkörper für ein Unterseeboot.)

Dampfkessel aller Systeme, insbesondere **Schiffskessel, Dampfüberhitzer.** (D.R.P.) Geschweisste **Schiffsmasten, Raaen, Caffeln, Spieren.** **Drucktanks.** **Wasserkammern** für Schiffs- und Röhrenkessel. Geschweisste **Dampfleitungen; Formstücke** aller Art.

BREMER VULKAN

Schiffbau und Maschinenfabrik

VEGESACK bei BREMEN.

Arbeiterzahl ca. 3000.

Passagier- und Frachtdampfer bis zu den grössten Dimensionen.

Reparaturen und Umbau von Schiffen.

Maschinen- und Kesselanlagen jeder Art und Grösse.

Maschinenanlagen mit Ventilsteuerung für Heissdampf.

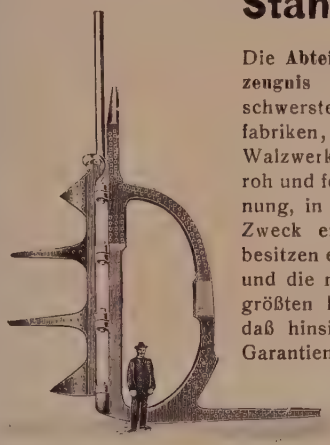
Schiffs- und Landkessel mit Überhitzern.

Gussstücke in jeder Art und Grösse aus Eisen oder Metall.

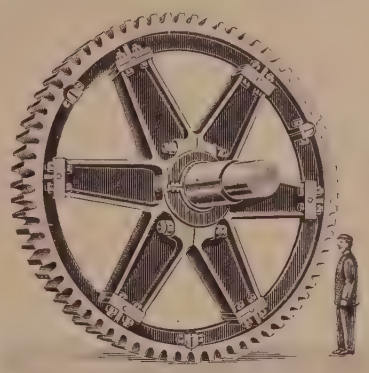
Stahlwerk Oeking Aktiengesellschaft

Telegramm-Adresse: Stahloeking Düsseldorf. ◎ **Düsseldorf** ◎ Code 5the Ed. A. B. C. Fernspr. Nr. 7747/7748.

Stahlformgiesserei und Maschinen-Fabrik.



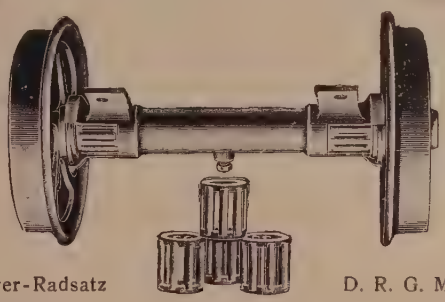
Die **Abteilung Stahlwerk** fertigt als **einziges Erzeugnis** **Stahlformguss** bis zu den schwersten Stückgewichten für Maschinenfabriken, Schiffswerften, Brückenbauanstalten, Walzwerke, Hammerwerke, Elektrizitätswerke usw., roh und fertig bearbeitet, nach Modell oder Zeichnung, in sauberem, dichten Guß, in jeweiligem Zweck entsprechender Härte. Die Gießereien besitzen einen ausgedehnten Formmaschinenpark und die mechanischen Werkstätten sind mit den größten Bearbeitungsmaschinen ausgerüstet, so daß hinsichtlich der Lieferzeiten weitgehendste Garantien geboten werden können. Zum Fräsen von Zahnrädern sind Fräsmaschinen für die größten Durchmesser aufgestellt.



Die Abteilung fertigt außerdem als Besonderheit

Gussstahlräder und Radsätze

für alle Transportzwecke, speziell für Gruben- und Feldbahnbetrieb und dergleichen.



Rollenlager-Radsatz D. R. G. M.

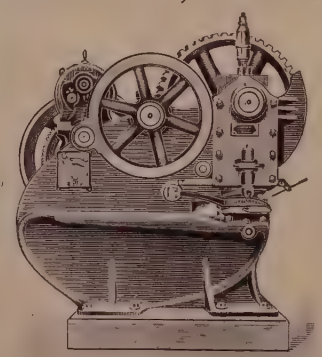
Die größten Bergwerksgesellschaften und Tiefbauunternehmer sind ständige Abnehmer.

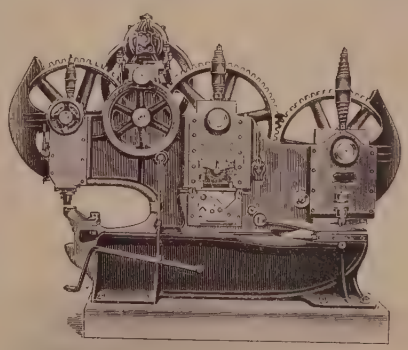
Ausführliche Kataloge stehen zu Diensten.

Die **Abteilung Maschinenfabrik**

baut als ausschließliche Sonderheit **Patentierte Blechbearbeitungsmaschinen** für **Hand-** und **Kraftbetrieb,** bei denen die Körper und sonstige stark beanspruchte Teile aus **Stahlformguss** resp. **Stahl** von hoher Festigkeit bestehen, wodurch eine fast **unbegrenzte Lebensdauer** der Maschinen erreicht wird. Außer Spezialmaschinen werden nachstehende Normaltypen in **Massenfabrikation** auf Lager gearbeitet und kann **Lieferung** daher **fast stets sofort** erfolgen.

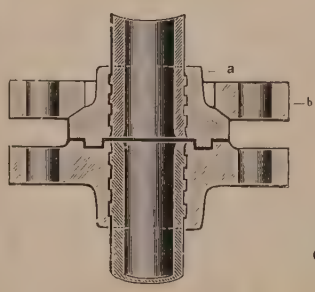
Blechscheren, Blechscheren mit Formeisenscheren, Blechscheren mit Formeisenscheren und Lochmaschine, Formeisenscheren, Formeisenscheren und Lochmaschinen, Lochmaschinen, Doppellochmaschinen.





Zahlreiche Referenzen von :: Behörden und Privaten. :: Kataloge und Kostenanschläge gratis und :: unverbindlich. ::

Derjenige Zweig der Schiffs-Technik und Schiffs-Industrie, der am modernsten ist, und weil am schwierigsten, am interessantesten, ist sicherlich derjenige der Unterwasserfahrt und die Konstruktion von Unterseebooten. — Die Verwendung dieser Schiffe, welche gut auf dem Wasser fahren können, in wenigen Minuten untertauchen können, welche untergetaucht bei kleiner Geschwindigkeit viele Stunden fahren können, und ungesehen und im hellen Tageslicht die mörderischste der Waffen, das Torpedo abfeuern können, welche, wenn es trifft und explodiert, das stärkste der modernen Kriegsschiffe unbrauchbar macht, vermehrt sich Tag um Tag, und ohne Furcht zu irren, werden binnen kurzem die Unterseeboote die gewöhnlichen Torpedoboote ersetzen. — Dies darf nicht verwundern, wenn man bloß denkt, daß diese kleinen Schiffe, welche jahrelang Mode waren, nicht am Tage gebraucht werden können, da sie von der Schnellfeuerartillerie der Schiffe vernichtet werden, und dieselben nachts keine Verwendung finden können, denn da sie das Ziel nicht unterscheiden können, ist es folglich unmöglich, daß es ihnen gelingt, das Torpedo das Ziel erreichen zu lassen. — Der Beweis dieser Probe, dessen was hier oben gesagt wurde, wurde dadurch gemacht, indem man Torpedos verwendete, welche mit einem Kopfstück aus dünnem Kupferblech versehen waren, und welches teilweise mit Unschlitt gefüllt war, welcher im Augenblicke, wenn das Torpedo gegen den Rumpf stößt, den es treffen wollte, alle lebende Kraft des Torpedos selbst assorbirt, und somit verhindert, daß dieses beschädigt wird, u. das getroffene Schiff aufreißt. — Mit diesem Mittel wurden effektive Versuche gemacht u. sah man, daß es keinem der nachts von den gewöhnlichen Torpedobooten abgefeuerten Torpedos gelang, das gezielte Schiff zu treffen, 80% der Torpedos, welche bei Tage von den Unterseebooten ungesehen abgefeuert wurden, trafen die Schiffe. — Die Konstruktion der Unterseeboote, die bis vor wenigen Jahren auf wenige Staatswerften beschränkt war, ist nunmehr in die Schiffsindustrie eingetreten, und die Werften VICKERS in BARROW-GERMANIA in Kiel und FIAT-SAN GIORGIO in SPEZIA (Italien) bauen Unterseeboote für jeden Käufer. — Die Werft Fiat-San Giorgio in Spezia hat die Reproduktion des Laurenti's Typs unternommen, des Typs jener italienischer Unterseeboote nämlich, welche keinen kreisrunden Rumpf haben, sondern welche vom Typ der gewöhnlichen Torpedoboote sind, und welche auch wiederum in den letzten großen Seemanövern so brillante Resultate ergeben haben. — Die beigefügte Photographie stellt das Unterseeboot „Foca" dar, welches die Fiat-San Giorgio in Spezia für Rechnung der italienischen Regierung ausgeführt hat, und welches genau wie dasjenige Unterseeboot ist, welches dieselbe Gesellschaft für die schwedische Marine baut. — In einem internationalen Wettbewerb im April vergangenen Jahres erhielt die Fiat-San Giorgio auch den Auftrag zur Konstruktion eines Unterseebootes von der dänischen Regierung. — —



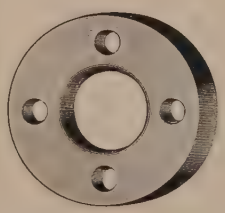
Schmiedeeiserne

Hochdruck-Ansatz-Aufwalz-Flanschen

Unter hohem hydraulischem Druck gepresst, genauest u. sauberst bearbeitet.

für

Nieder-, Mittel- u. Hochdruck-Rohrleitungen.



Schmiedeeiserne Flanschen aller Art

runde, ovale, glatte und mit Ansatz, schwarz, verzinkt.

Flanschen für Ammoniakleitungen-Eismaschinen

für Kühl-, Dampfanlagen, sowie für Gas-, Wasser- und Kupferröhren.

Schmiedeeiserne Dampfheizungs-Rohrschellen

mit Verstärkungshohlrippen.

Emil Helfferich Nachfolger, Inh. Max Weise, Flanschen-Fabrik,

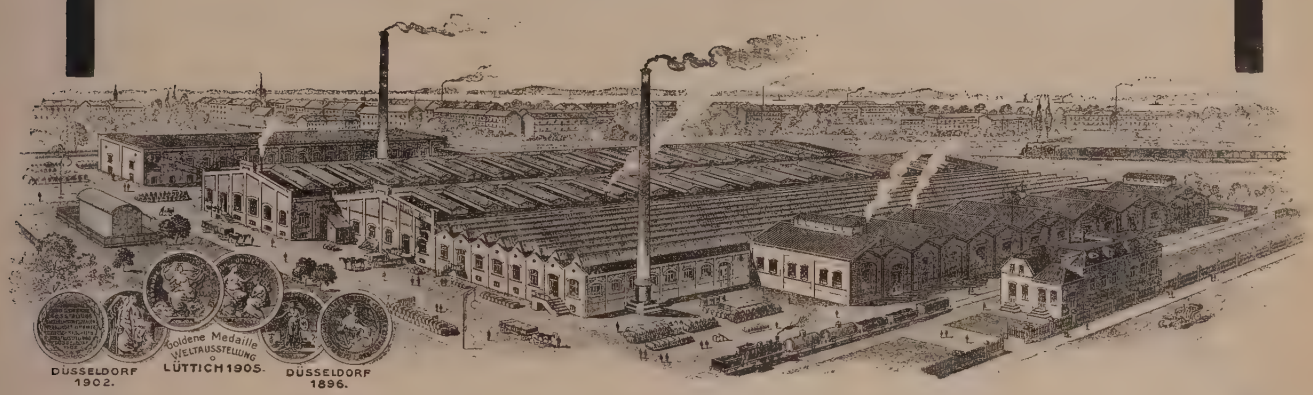
Telephon Nr. 10. **Kirchheim-Teck (Württbg.).** Telephon Nr. 10.

Mit den grössten hydraulischen Pressen eingerichtetes ältestes u. leistungsfähigstes Press- u. Stanzwerk dieser Art.

Pahl'sche Gummi- u. Asbest-Gesellschaft

m. b. H.

:: Düsseldorf-Rath. ::



Werk I:

Fabrikation sämtlicher technischer Gummi-, Asbest- und Asbest-Caoutchouc-Waren.

Spezialitäten:

Gummi-Platten, -Klappen, -Schläuche, -Riemen, -Transportbänder, -Naßpreßwalzen, -Packungen, Isolierband usw.

Ring-Panzer-Schlauch

(System Diemar D. R.-P.)

Universal-Preßluft-Bohr- und Rammschlauch D. R.-G.-M.

Werk II:

„Polypyrit"-Fabrikation

(**leistungsfähigste** Fabrik in komprimierten Gummi-Asbest-Hochdruckplatten).

„POLYPYRIT"

anerkannt unerreichtes Dichtungsmaterial gegen höchste Dampfspannungen, überhitzten Dampf, Säuren usw. usw.

Originalgrößen **ohne** Zusammensetzung:
1000×1000 mm, 1200×1200 mm, 1500×1200 mm, 2000×1000 mm, 2000×2000 mm, 2400×1200 mm, 2400×1500 mm, 2400×2400 mm, 3000×1200 mm, 3000×2400 mm.

Mit Zusammensetzung: Jede Länge.

EXPORT NACH ALLEN LÄNDERN.

DICK-FEILEN

mit der Marke F.D. sind die besten!

60 MEDAILLEN und : DIPLOME :

Saint Louis 1904
Grand Prix
und 3 goldene Medaillen

Grosse und kleine Feilen — Präzisionsfeilen — Feilen mit und ohne gewelltem Hieb — Dauerzahnung — Patent-Raspeln — Arm-, Hand- und Maschinenfeilen — Runde Spiralfeilen — Tagesproduktion über 15000 Feilen

Sämtl. Werkzeuge für Schiffbau — Spezial-Werkzeuge für Elektrotechnik — Komplette Werkzeugkasten und -Bestecke mit 1a. Qualität-Werkzeuge — Werkzeuge für Maschinen- u. Waffen-fabriken — Sägen aller Art — Volle Gewähr für jedes Stück

Friedr. Dick
:: Feilen- und ::
Werkzeugfabrik
Esslingen a. N.
(Württemberg)

Gegründet 1778
Ueber 600 Arbeiter

Caesar Wollheim

Werft und Rhederei, Cosel bei Breslau 17.

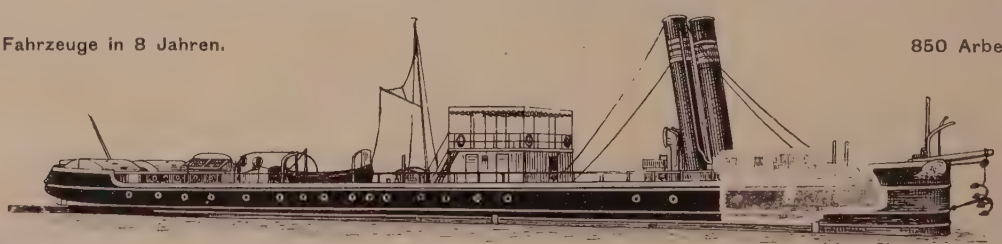
Hinterrad- und Seitenrad-Schlepper, Schrauben-Schlepper, Personen- und Ladungsdampfer, Schwimmbagger, Trockenbagger jeder Grösse u. Leistung.

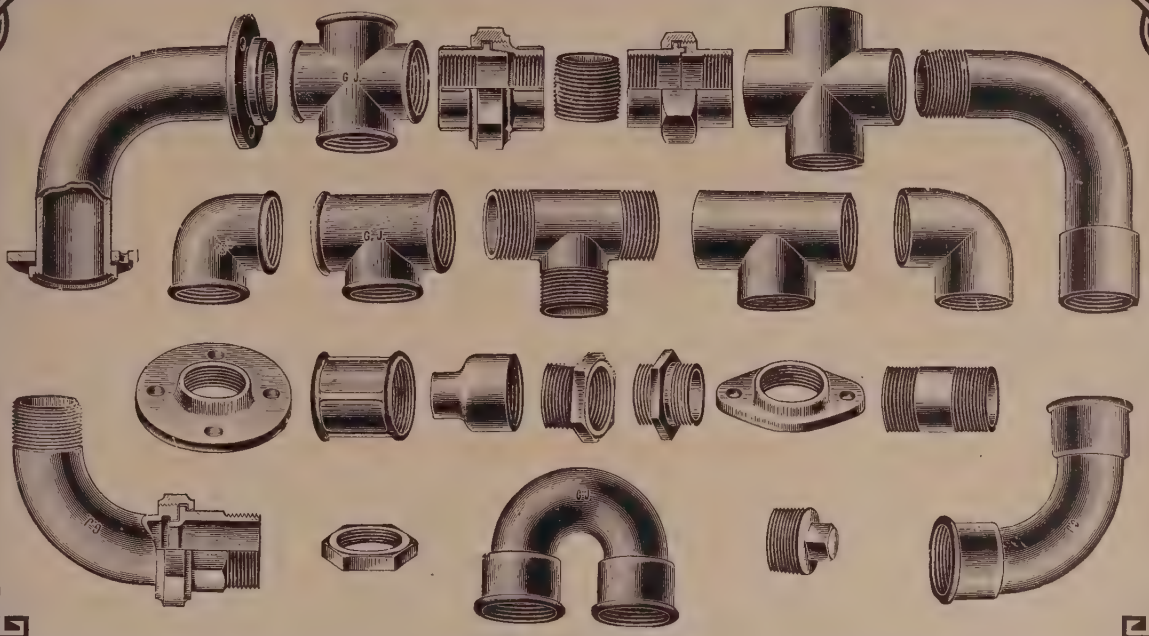
Reparaturen aller Art.

Schiffskessel mit und ohne Überhitzung. Tankschiffe, Frachtschiffe mit eisernen Böden.

Eisen-, Stahl- und Metallgiesserei.

280 Fahrzeuge in 8 Jahren. — 850 Arbeiter.





GEBR. INDEN Ges. m. b. H.

Düsseldorf-Oberbilk und Urft in der Eifel.

Die Firma wurde im Jahre 1873 gegründet und betreibt seitdem die Herstellung sämtlicher Röhren-Verbindungsstücke als ausschließliche Spezialität.

Wie im Laufe der Jahre die Fabrikation und Verwendung schmiedeeiserner Röhren in Deutschland und im Auslande größeren Umfang angenommen hat, so hat sich auch unser Unternehmen in derselben Weise entwickelt.

Durch die Leistungsfähigkeit unserer Einrichtungen sind wir in der Lage, auf dem Weltmarkt konkurrieren zu können und ist es uns dank der Sorgfalt, welche auf die Qualität unserer Ware verwendet wird, gelungen, unserem Fabrikat einen erstklassigen Ruf zu verschaffen.

Auf der Weltausstellung in Antwerpen 1885 wurden die Fabrikate mit einer goldenen und einer silbernen Medaille ausgezeichnet.

Auf der Gewerbe- und Kunst-Ausstellung in Düsseldorf 1902 erhielten wir die goldene Ausstellungs-Medaille und Königl. Preußische Staats-Medaille in Bronze.

Es sind dies die einzigen beschickten Ausstellungen, auf welchen jedesmal die höchste Auszeichnung für diese Artikel verliehen wurde.

Unsere Werke in Düsseldorf und Urft in der Eifel befassen sich mit der Herstellung von schmiedeeisernen Verbindungsstücken bis zu den größten Dimensionen; eine Abteilung stellt sämtliche Flanschen unter Dampfhämmern, mechanischen und hydraulischen Pressen her, welch letztere einen Gesamtdruck von 2000 tons hergeben, eine andere Abteilung stellt nur Fabrikate aus Rohr her und beschäftigt sich mit der Herstellung von kompletten Rohrleitungen. Modernste Schmiedemaschinen, autogene Schweißverfahren, Preßluft-Anlage und eine große Anzahl der neuesten Bearbeitungs- und Spezialmaschinen sind heute vollauf beschäftigt.

Eine weitere Abteilung stellt nur Rohr-Verbindungsstücke aus Temperguß und Grauguß bis zu 12 Zoll lichten Rohrdurchmesser her.

Größte Lagervorräte setzen uns in die Lage, auch die größten Exportorders sofort zu verladen.

Heute finden in unseren gesamten Werken für diese Spezialität über 50 Beamte und über 820 Arbeiter Beschäftigung; die langjährige Erfahrung und der alte Beamten- und Arbeiterstamm sichern der Firma den alten Ruf bezügl. Qualität und Ausführung und ist durch die Mannigfaltigkeit ihrer Einrichtung sowie durch einen Modellbestand für über 8000 Sorten allein in Temperguß in der Lage, den weitgehendsten Anforderungen auf diesem Gebiete zu entsprechen.

Stahlwerk Augustfehn

Augustfehn, Grossh. Oldenburg

Spezialfabrik für sämtliche Ersatzteile zur Eimerkette an Baggern aller Art: Gelenke, Bolzen, Büchsen, Eimerschneiden, Turasplatten, Schlagplatten für Eimerböden, Gleitsohlen, Gleitschienen, Eimerohren etc. Alles aus unseren altbewährten Spezialstahlen. — Kurbelwellen für Maschinen- und Schiffbau und Stahlschmiedestücke jeglicher Art.

Petroleum-Tankdampfer „Niagara". 10 000 T Tragfähigkeit.

Flensburger Schiffsbau-Gesellschaft, Flensburg.

Die Flensburger Schiffsbau-Gesellschaft wurde in einer Zeit des Aufschwunges unserer einheimischen Schiffbau-Industrie am 3. Juli 1872 von Flensburger Gross-Kaufleuten gegründet; sie ist dank der Tatkraft ihrer Gründer und Leiter und der Gunst der Zeitverhältnisse zu beachtenswerter Bedeutung herangewachsen.

In der ersten Zeit ihres Bestehens bestand die Tätigkeit der Werft in der Herstellung von Dampf- und Segelschiffen kleinerer und mittlerer Grösse, kleineren Passagierdampfern und Leichterfahrzeugen. Seit einer Reihe von Jahren jedoch befasst sich die Werft hauptsächlich mit einem Bau von grösseren Fracht- und Passagierdampfern, sowie stählernen Schwimmdocks.

Schiffe von 6—10 000 Tonnen Tragkraft mit vorzüglichen Maschinen- und Kesselanlagen, sowohl Ein- als auch Doppelschrauber, mit zeitgemässer Einrichtung und Ausrüstung versehen, sind an die grossen Reedereien des In- und Auslandes geliefert worden. Einige Leichterfahrzeuge, nach dem „Selftrimmer-System Bredsdorff" erbaut, sind für Rechnung einer Kopenhagener Firma ausgeführt.

Seit kurzem ist eine Vereinbarung mit der englischen Firma Sir Raylton Dixon & Co., Ld., Middlesbrough, sowie mit Herrn H. E. Johns, Hamburg, dahin getroffen, dass die Flensburger Schiffsbau-Gesellschaft den Bau der „Patent Cantilever Framed Selftrimming Steamers" nach deren Patenten Nr. 166 761 Klasse 65 A vom 8. Januar 1905 und Nr. 142 312 Klasse A vom 4. November 1902 in jeder Grösse und von 4000 Tons d. w. aufwärts allein in Deutschland betreibt. Diese Art Frachtdampfer besitzen ausser dem bisher üblichen Doppelboden für Wasserballast auch sogenannte Seiten-Wasserballast-Tanks im Eckraum unter Oberdeck, ein oft unausgenutzter Teil des Laderaums, der dann von der Vermessung ausgeschlossen wird. Es ist dies eine Vervollkommnung des vorerwähnten „Selftrimmer-System Bredsdorff".

Die Produktion der Werft betrug im Jahre 1906 45 975 Tons fertiggestellte Brutto-Register-Tonnage. Die Werft steht mit dieser Zahl an erster Stelle sowohl in Deutschland als überhaupt in Europa, mit Ausnahme von Grossbritannien. Die vom Stapel gelassene Brutto-Tonnage, eine Tonszahl, wie solche in England allgemein gerechnet wird, beziffert sich im gleichen Jahr auf 43 043 Tons; mit diesen steht die Flensburger Schiffsbau-Gesellschaft an 11. Stelle unter allen europäischen Werften, Grossbritannien eingeschlossen.

Ausser dieser bedeutenden Zahl fertiggestellter Register-Tonnage sind im Schwimmdock der Werft im gleichen Zeitraum ca. 30 grössere Reparatur-Arbeiten ausgeführt, von denen die nachfolgenden, welche in bekannter schneller Fertigstellung erledigt wurden, hier erwähnt seien:

Dampfer „Imperial" erhielt unter anderem 51 Bodenbleche in 10 Arbeitstagen erneuert.

Dampfer „Schwennau" desgl. 74 Bodenbleche in 18 Arbeitstagen.

„	„Franz Horn"	„	20	„	„	6	„
„	„Sascha"	„	27	„	„	5	„
„	„Wega"	„	18	„	„	4½	„

Um dieses bewerkstelligen zu können, war eine fortwährende Vermehrung der Pressluftwerkzeuge erforderlich, aus welchem Grunde auch den bisherigen Kompressor-Anlagen von zusammen 60 cbm Leistung pro Minute ein liegender Verbund-Kompressor mit Verbund-Dampfmaschine von 46 cbm Leistung pro Minute der Zentral-Anlage hinzugefügt worden ist.

Zur Zeit sind an Pressluftwerkzeugen in Betrieb:

ca. 140 Meissel- und Stemmhammer,
„ 60 Niethämmer,
„ 160 Bohrmaschinen,
„ 30 Hebewerkzeuge,

sowie eine Anzahl Erdstampfer und Kesselklopfer.

Ausser der vorerwähnten maschinellen Hilfskraft ist auch die Wasserdruckanlage bedeutend erweitert; insbesondere, nachdem der Werft von der Deutsch-Amerikanischen Petroleum-Gesellschaft (Anglo-American Oil Company) der Bau des ca. 10 000 Tons grossen Petroleum-Tankdampfers „Niagara", der die Baunummer 277 führt, übertragen worden ist. Ein Schwesterschiff des Tankdampfers „Niagara", welches den Namen „Buffalo" erhalten soll, wurde der Werft schon vor Vollendung der „Niagara" von derselben Reederei in Auftrag gegeben. Der Tankdampfer „Buffalo" wird Anfang 1909 abgeliefert werden.

Für die Eisen- und Holzbearbeitungsmaschinen wird bei Neuanschaffungen resp. Veränderungen in der Aufstellung mehr und mehr der elektrische Einzel- und Gruppenbetrieb vorgesehen.

Die Beleuchtung der Werft ist ausschliesslich elektrisch.

Dem umfangreichen Ausrüstungsbetrieb der Neubauten und Reparaturschiffe dienen ein Uferkran von 100 Tonnen, ein do. von 10 Tonnen und ein Schwimmkran von 15 Tonnen Hebekraft.

Zur Zeit bedecken die Betriebsanlagen der Schiffbauwerft ein Areal von ca. 135 000 qm, die der Ausrüstungswerft ein solches von 44 000 qm. Die günstige Lage der Helgen ermöglicht ein Zuwasserlassen resp. einen Ablauf der Schiffe ohne Anwendung irgend welcher der oft kostspieligen Hemmvorrichtungen.

Die Arbeiterzahl beträgt zur Zeit etwa 2200, eine für die vorgenannte fertiggestellte Register-Tonnage verhältnismässig geringe Zahl, die auch nur darin ihre Begründung findet, dass überall, wo nur angängig, die Maschinenkraft angewendet wird. Es sind Lauf- und Drehkräne, Aufzugswinden und fahrbare Dampfkräne in reichlicher Zahl vorhanden. Von den letzteren dienen 14 Stück mit einer Tragkraft von 2000—15 000 kg auf umfangreichen Gleisanlagen den Transporten auf der Werft.

Das Schwimmdock der Gesellschaft, ein „Off Shore Dock" von ca. 2300 Tons Tragfähigkeit besteht aus 2 Pontons von je 42 m Länge. Die Konstruktion dieser Sektionen gestattet das Docken sämtlicher Fahrzeuge und schwimmender Lager- und Kran-Pontons jeglicher Breite. Das Dock ist nach den Patenten der Londoner Dockfirma Clark & Standfield erbaut, mit der die Werft ein Uebereinkommen dahin getroffen hat, dass sie den Bau ein- und doppelseitiger Schwimmdocks nach deren Zeichnungen und Angaben betreibt.

Ausser dem eigenen ist ein ähnliches „Off Shore Dock" nach Kopenhagen und das grösste zur Zeit existierende nach Hamburg an die Reiherstieg Schiffswerfte und Maschinenfabrik geliefert worden. Ein zweiseitiges Dock in 3 Sektionen erhielt die Firma H. C. Stülcken Sohn, Hamburg. Zur Zeit befinden sich 2 doppelseitige Docks von 5000 und 6000 Tons Tragfähigkeit für die Stettiner Maschinenbau A.-G. „Vulkan" im Bau. Sie werden im Frühjahr 1909 fertig. — Der Dockbau ist von der Werft als eine Spezialität aufgenommen worden. Reichlicher Stapelplatz, sowie eigene für diesen Zweck hergestellte Arbeitsmaschinen und ein langjähriger Arbeiterstamm dieses Geschäftszweiges sichern eine sachgemässe und erstklassige Ausführung.

Patronenmessing in runden Scheiben und Näpfchen zur Herstellung von Metallhülsen für Handfeuerwaffen und für Geschütze bis zu den größten Kalibern.

Endlose Bänder aus Kupfer, Messing, Tombak und Bronze zur Anfertigung von Zündhütchen, Flobertpatronen, Sprengkapseln, gestanzten Gegenständen aller Art, Metallschläuchen usw.

Spezial-Messing für Marine- und Artillerie-Zwecke, Zünderteile usw.

Kupferne Geschoßbänder in Stangen, abgepaßten Stäben oder in Ringen.

Kupfernickel und **kupfernickelplattierte Stahlbleche** für Geschoßmäntel.

Bronzedrähte für Telephon- und Telegraphen-Leitungen.

Chemisch reines Kupfer in Stangen, Drähten und endlosen Bändern für die elektrische Industrie.

Stangenkupfer für Lokomotiv-Stehbolzen, Lötkolben usw.

Münzplättchen in verschiedenen Legierungen.

Messing, Tombak, Muntz- und **Gelbmetall** in Blechen, Stangen und Drähten.

Glatte Profilleisten aus Messing, Kupfer, Durana-Metall und Aluminium für Schaufenster, Gesimse und ganze Fassaden, für den Wagenbau und Schiffbau, zum Schutze von Treppenstufen, Türschwellen und Linoleumbelag, sowie für viele andere Zwecke.

Kunstschmiedebronze Durana-Metall in Blechen und Stangen für alle kunstgewerblichen Schmiede- und Treibarbeiten.

Durana-Metall, Phosphorbronze, Manganbronze, Marinebronze, Bilgenbronze, Spezial-Kupferbronze nach den Vorschriften der Marine.

Kolbenstangen, glatte und gekröpfte **Wellen, Plunger, Kurbeln, Ventilspindeln, Funkenzieher, Indikatorstifte** usw., geschmiedet oder gewalzt und besonders verdichtet, aus Durana-Metall, Manganbronze, Phosphorbronze.

Preßstücke aus Durana-Metall, Manganbronze und Messing in einfachen Formen aller Art z. B. für Kohlensäure-Ventile usw.

Formguß aller Art und Größe aus Durana-Metall, Phosphorbronze, Stahl-Phosphorbronze usw. zu Büchsen für den Automobil- und Motorenbau, Walzenlagern, Druckmuttern, Kühlkasten, Hochofendüsen usw. mit hohen Festigkeitszahlen für den Berg-, Hütten- und Maschinenbau, sowie viele andere Industrien.

Holländer- und **Grundwerkmesser** aus Durana-Metall und Phosphorbronze, sowie vollständige Grundwerke für die Feinpapier-Industrie.

Rohmaterial für Turbinenschaufeln in Form von vorgezogenen Stangen.

Cartridge Metal in discs and cups for the manufacture of cartridge cases for rifles and guns of all sizes up to the largest.

Metal Ribbon in copper, brass, tombak and gun metal for making gun caps, cartridges for saloon rifles, stampings of all sorts, flexible metal tubing, detonators etc.

Special Metal for ships and heavy ordinance, torpedoes and men of war, fuses etc.

Shaped copper for shells in rods, cut to exact length, or in coils.

Copper-nickel and **copper-nickel platet steel sheets** for bullet mantles.

High conductivity **Telephon** and **Telegraph wire.**

Copper chemically pure in bars, wire and ribbon for electrical purposes.

Copper in bars for engine stay bolts, soldering iron etc.

Mint metal in various alloys.

Brass, Gun metal, Muntz- and **Yellow Metal** in plates, sheets, bars, rods and wire.

Brass, Copper, Durana Metal and Aluminium in all **shapes** for engineers use, carriage, waggon and ship builders and many others.

Durana Metal in sheets and plates of special suitability for art metal work.

Durana Metal, Phosphorbronze, Manganese Bronze, Marine Bronze, Bilgen Bronze, Special Copper Bronze used largely in ship building.

Piston rods, straight and cranked **shaftings, plungers, cranks, spindles, ignitors, indicators** etc. forged or rolled of special density in Durana Metal, Manganese Bronze, Phosphorbronze.

Stampings and **forgings** of every description in Durana Metal, bronze and brass finish of superior workmanshid.

Castings of all sorts and sizes, finished and unfinished, warranted exact to specification supplied in Durana Metal, Phosphorbronze, steel phosphorbronze, gun metal or brass. **Bearings, water boxes for blast furnaces, nuts for rolling mills etc.** Great facilities for supplying large quantities promptly.

Roll bars and **beater plates** in various alloys, Durana Metal, Phosphorbronze. Complete beds for paper mills.

Turbine blades etc. ready drawn for finishing.

D M

Eingetr. Schutzmarke

Durana

Eingetragenes Warenzeichen.

Dürener Metallwerke A.-G. Düren (Rheinland).

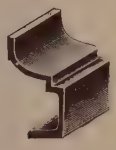
Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. Akt.-Ges.

KALK bei Köln.

Schiffbaueisen

Zierleisten in Eisen und Bronze

glatt und ornamentiert.



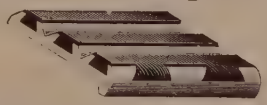
„Die Verwendung der Mannstaedtschen Konstruktionseisen und Zierleisten ist für den Schiffbau überall da zu empfehlen, wo auf geringe Raumbeanspruchung und grösste Widerstandsfähigkeit der betr. Punkte — seien es konstruktive oder dekorative Schiffsteile — Wert gelegt wird.“

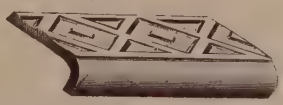
„The use of „Mannstaedt“ construction iron- and ornamental rolled steel bars is always to be recommended for shipbuilding purposes where a small want of room and greatest capacity of resistance of the concerning points — be it constructive or decorative — are necessary and wanted.“

Spezialabteilung für Fertigwaren:

Liefert unter anderem

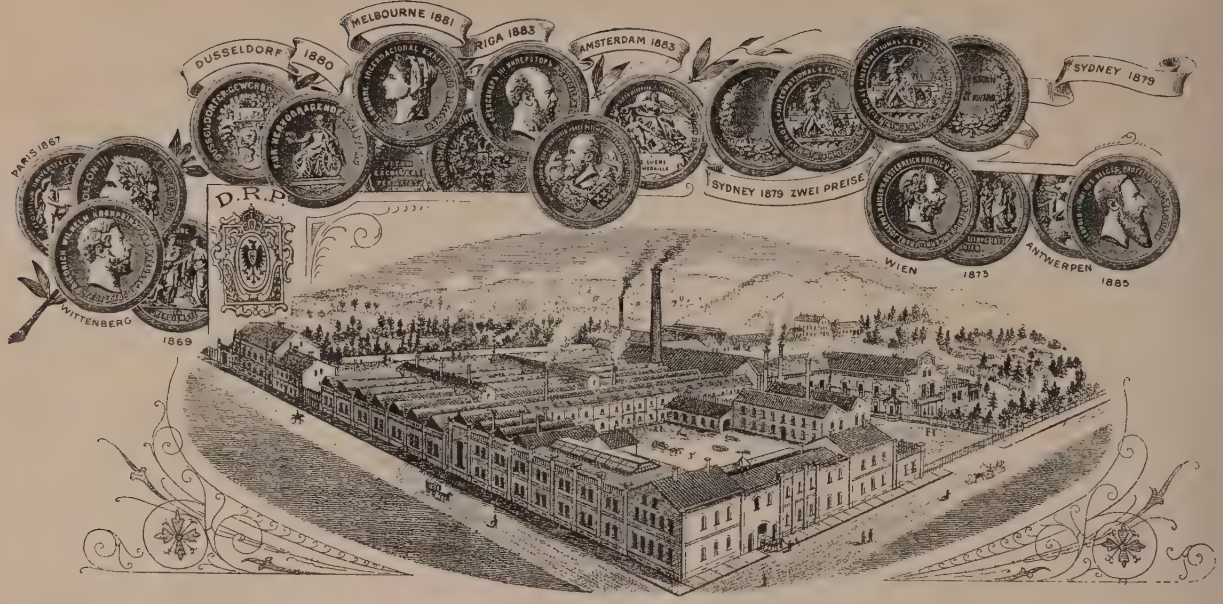
Gleitsichere Schutzschienen für Schiff- u. a. Treppen.





Gebrauchsfertige, schmiedeiserne **Türzargen,** speziell für **Lazarette, Lagerhäuser** etc.

Vertreter in allen Kulturländern.
Agencies branches in all countries.



Drahtstifte-Fabrik von DREHER & SOHN in GERRESHEIM bei DÜSSELDORF a. Rhein

Jährliche Produktion. 6000 Tonnen — gegründet 1847 — Arbeiterzahl: 180

Fernsprecher: Nr 15 Amt Gerresheim — Bankverbindungen: Schaaffhausenscher Bankverein, Düsseldorf; Barmer Bankverein, Hinsberg, Fischer & Co., Düsseldorf.

Die Drahtstiftefabrikation wurde in Deutschland zuerst eingeführt durch den Begründer unserer Firma, Herrn Ignaz Dreher, welcher im Jahre 1847 aus dem Elsaß in die hiesige Gegend kam und anfänglich in gemieteten Räumen in der Nähe von Erkrath (Dammer-Mühle) mit wenigen aus Frankreich mitgebrachten Maschinen die Herstellung von Drahtstiften begann. Da die gemieteten Räumlichkeiten bald zu klein wurden, so kaufte Herr I. Dreher ein Anwesen in Gerresheim und errichtete hier auf dem jetzigen Fabrikgelände die erste Drahtstifte-Fabrik, die unter der Firma Ignaz Dreher an Bedeutung stetig zunahm und deren Fabrikat auf den Ausstellungen in Paris, Wien, Sydney, Melbourne, Riga, Amsterdam, Antwerpen, Düsseldorf mit ersten Preisen ausgezeichnet wurde. Im Jahre 1882 trat der Sohn des Begründers, Ch. A. Dreher, in die Firma als Mitinhaber ein, die von diesem Zeitpunkt an unter

DREHER & SOHN

firmierte und heute das größte private Unternehmen dieser Branche in Deutschland darstellt.

Schon zu Lebzeiten des im Jahre 1894 verstorbenen Begründers des Werkes war neben der Fabrikation von Drahtstiften auch die Herstellung von gezogenem Draht, Patent-Krampen, Splinten und Schuhnägeln, meist auf selbst angefertigten und patentierten Maschinen, aufgenommen worden und dieser Fabrikation wurde von dem leider zu früh (1907 im Alter von 59 Jahren) verstorbenen Herrn Ch. A. Dreher noch die Herstellung von Draht-Tacks (Semences) in größerem Umfange hinzugefügt, so daß die Fabrik heute ein Quantum von jährlich 6000 Tonnen Drahtstifte usw. in alle Welt hinaussendet.

Leider wurde durch einen großen Brand im Frühjahr d. Js. das Fabrikanwesen zum größten Teile zerstört. Die Firma ging aber ungesäumt an den Wiederaufbau des Etablissements und ist nun wieder in der Lage, in vergrößerten Räumen und mit verbesserter Einrichtung die Fabrikation neu aufzunehmen. Die am Kopfe stehende Abbildung stellt die Fabrik vor dem Brande dar. In jüngster Zeit ist von der Firma auch noch eine mittlere Schuhnagelfabrik in Hampont (Lothringen) erworben worden und zeigt diese Erwerbung, wie auch der Wiederaufbau mit allen Verbesserungen, daß auch unter der gegenwärtigen Leitung das Werk in fortschreitender Entwickelung bleibt. Die Arbeiterzahl betrug zuletzt 180. Für den Verkauf kommen in Betracht: Drahtstifte aller Art, Schuhnägel und Schuh-Tacks, Patent-Krampen, Splinte. Der hergestellte gezogene Draht dient nur zur Weiterverarbeitung im eigenen Werke.

The manufacture of wire nails was first introduced into Germany by the founder of our firm, Mr. Ignaz Dreher, who came from Alsace in the year 1847 and settled in this district. He rented premises in the neighbourhood of Erkrath (Dammer Mühle) and commenced the fabrication of wire nails with the assistance of a few machines brought with him from France. The premises rented soon becoming too small, Mr. Dreher purchased an estate in Gerresheim and here erected, on the ground where the present factory stands, the first wire nail manufactory. The enterprise, launched under the name of Ignaz Dreher, increased steadily in importance, and its productions were distinguished by first prizes at exhibitions in Paris, Vienna, Sydney, Melbourne, Riga, Amsterdam, Antwerp, and Düsseldorf. In the year 1882 the son of the founder, Ch. A. Dreher, entered the firm as partner; the firm then took the name of

DREHER & SOHN

under which it has continued till the present day, when it represents the greatest private enterprise in this branch of industry in Germany.

Even before the death of the founder in 1894, the firm undertook, besides the fabrication of wire nails, also the production of drawn wire, patent staples (split-) cotter pins and shoenails, manufactured for the most part on patent machines of own make. To these manufactures Mr. Ch. A. Dreher — who unfortunately died in the year 1907 at the early age of 59 years — added an extensive manufacture of wire tacks, so that to-day the factory is sending out 6000 tons wire nails, etc., yearly, to every part of the world.

An unfortunate fire in the spring of this year destroyed a great part of the factory. The firm however at once set to work on the task of re-building the establishment and is now again in a position to take up the manufacture anew, in enlarged premises and with improved equipments. The illustration at the head depicts the factory buildings before the fire. The firm has recently bought over a medium sized shoe-nail factory in Hampont (Lorraine); this new purchase, as also the work of re-building with all improvements, go to prove that also under the present management the firm advances and develops. The number of workers when last counted was 180. The articles sold are wire nails of every description, shoe nails and tacks, patent staples, cotter pins. The drawn wire fabricated serves solely for further working up by the firm itself.

Emil G. v. Höveling

Schiffsboden-Farbe.

Der beste Schutz gegen Rost und gegen Anwuchs.

Im Jahre 1908 wurden mit v. Hövelings Schiffsboden-Farbe **2720 Schiffe** in deutschen und auswärtigen Docks gestrichen, u. a. die Seiner Majestät Kaiser Wilhelm II. gehörende Yacht **„Meteor"**.

Hauptkontor: **Hamburg,** Steinhöft 13.

Kontraktlicher Lieferant der Kaiserlich Deutschen Marine und Lieferant fast aller grossen Reedereien des In- und Auslandes.

Smackfarbe für den Bodenanstrich hölzerner Segelyachten, Fischerfahrzeuge, Motorboote etc.

Der bewährteste Schutz gegen Bohrwurm und gegen Anwuchs.

Schnelltrocknende **Dauerfarben** für Lade-, Maschinen- und Kohlenräume.

Lackmennige für Eisenkonstruktionen jeglicher Art.

Fabriken in

Hamburg
Wilhelmsburg
London
New-York
Dünkirchen
St. Petersburg.

JOS. L. MEYER

Gegründet :: 1872 :: Schiffswerft und Maschinenfabrik Gegründet :: 1872 ::

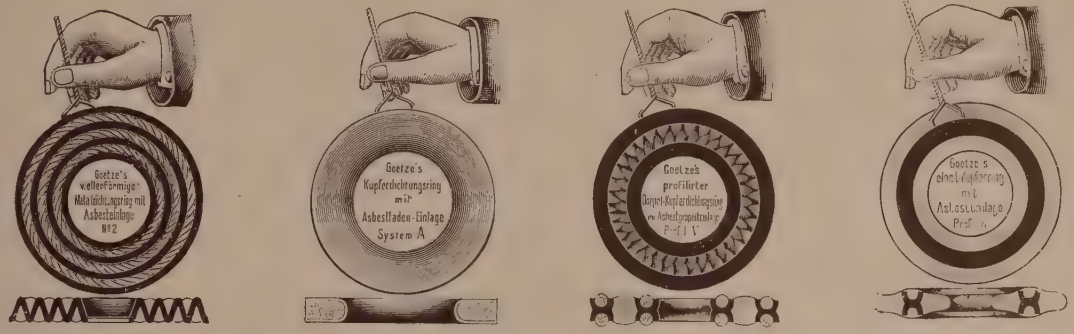
Papenburg a. d. Ems

liefert seit Jahren als Spezialität Schleppdampfer in allen Größen für In- und Ausland, Raddampfer, Heckraddampfer, sowie hochwertige Spezialschiffe für Behörden und Private, sowie für die Kolonien. Seit 35 Jahren über 280 derartige Schiffe für die Kaiserl. Marine, die deutschen Kolonien, die Königl. Wasserbauinspektionen und Südamerika, sowie erste Dampfschiffahrtsgesellschaften geliefert. Große Erfahrung im Bau von See-, Kanal- und Kanalseeleichtern. Auf Wunsch stehen Entwürfe und Kostenanschläge für ernsthafte Reflektanten kostenlos zur Verfügung.

Illustrierte Kataloge, Naturmuster und Kostenanschläge gratis!

Goetze-Metall-Dichtungsringe

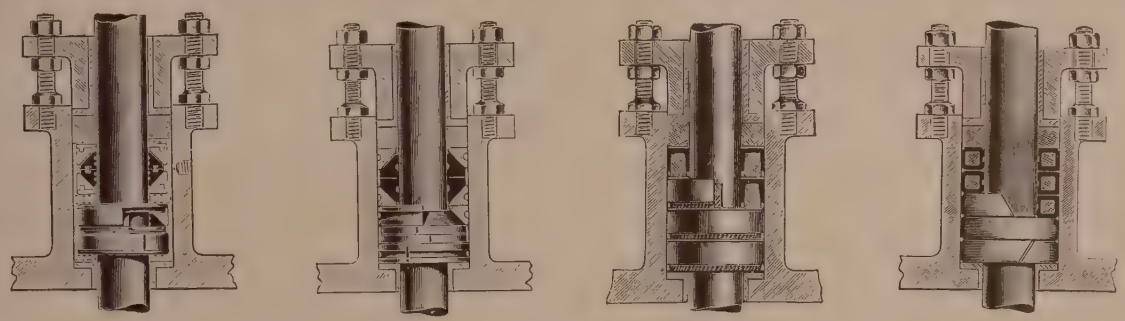
für Dampfkessel, Dampfmaschinen, Lokomotiven, Apparate, Überhitzer, Flanschenrohre, Armaturen, Pumpen, hydraulische Anlagen und Verschraubungen aller Art für gesättigten und hochüberhitzten Dampf, für Wasser, Luft, Gas, Ammoniak, Soda, Öl etc. etc. und höchsten Dampf- und Wasserdruck.



In den bedeutendsten Werken im Gebrauch und von ersten Fach-Autoritäten als beste Dichtungen anerkannt.

Goetze-Metall-Packungen

für Stopfbüchsen jeder Art und Grösse an Dampfmaschinen, Gross-Gasmaschinen, Kompressoren etc. für gesättigten und hochüberhitzten Dampf, für Wasser, Luft, Gas und höchsten Dampf- und Wasserdruck.



Goetze- bewegliche Metall-Packung D. R. P.

Goetze- selbstwirkende Metall-Packung.

Goetze-Metall-Manschetten-Packung.

Goetze- quadratische Metall-Hohlring-Packung.

Feinste Referenzen des In- und Auslandes.

Weitgehendste Garantie für absolute Betriebs-Sicherheit,

vollständige Erhaltung der Stangen. ▫ ▫ Jahrelange Haltbarkeit. ▫ ▫ Eventuell 3 Monate zur Probe.

Muster und Preise gratis.

Friedrich Goetze,

Burscheid bei Cöln am Rhein.

Grösste und leistungsfähigste Fabrik für Metall-Dichtungsringe und Metall-Packungen.

Axien's Vacuum-Entstaubungs-Anlagen

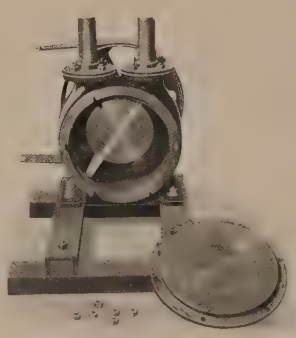
sind die einfachsten, dauerhaftesten, leistungsfähigsten und billigsten im Gebrauch.

Offene Vacuum-Pumpe.

Keine Ventile, daher keine Reparaturen.
Keine Lederteile oder Blasebälge,
daher kein Verschleiss.
Der einzig bewegliche Teil besteht aus besonders gehärtetem Stahl, daher
eine unbegrenzte Lebensdauer.

Vacuum Pump open.

No valves, therefore no repairs.
No leather no bellows
therefore no wear.
The movable working part consists of especially hardened steel, therefore
unlimited working life.



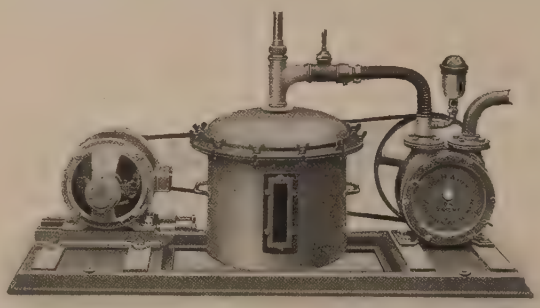
Vacuum Kapsel-Pumpe.
Vacuum Drum Pump.

Vorzüge unserer Anlagen.

Herstellungsmaterial nur Eisen.
Keine schwachen oder weichen Eisenteile.
Keine Ventile. Keine Blasebälge.
Keine Staubberührung.
Hygienisch vollkommenste Staubentfernung.
Höchstes Vacuum. 70 %.
Geringster Kraftverbrauch.
Regulierbares Vacuum.
Keine Wartung, keine Reparaturen.
Stets betriebsfertig, absolut zuverlässig.
Geringste Unterhaltungskosten.
Kleinste Form, größte Leistung.

Advantages of our Plants.

Built only of Steel and Iron.
No parts of soft or weak material.
No valves, no leather, no bellows.
Dust undisturbed.
Most perfect and hygienic freedom from dust.
Greatest pumping power.
Least use of power.
Regulated Vacuum.
No waiting, No Repairs.
Absolutely reliable.
Always ready to work.
Smallest cost of usage.
Small Size, Great Capability.



Type P 3.
Entstaubungs-Anlage mit 1 PS. Elektromotor.
Vacuum-Plant with 1 HP. Motor.

Preise:

Fahrbare Anlage
½ PS. . . . . Mk. 690,—
Die Anlage kann an jede beliebige elektrische Birne angeschlossen werden.

Stationäre Anlagen:
Type P 2, ½ PS. Mk. 690,— für kleine Villen und Etagen.
Type P 3, 1 PS. Mk. 1000,— für Hotels und Villen.
Type P 4, 2 PS. Mk. 1500,— für Hotels, Theater, große Villen und Etagenhäuser.

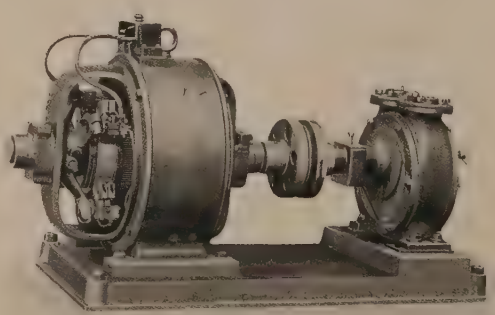
Preise verstehen sich inkl. allem Zubehör.

Prices:

Transportable Plant
½ PS. . . . . £ 34.10
This Machine can be switched on from any electric light.

Stationary Plant:
Type P 2, ½ PS. £ 34.10 for small villas and flats.
Type P 3, 1 PS. £ 50.— for Hotels, clubs, flats.
Type P 4, 2 PS. £ 75.— for Hotels, Theatres, large residential mansions.

Prices include all accessories.



Type P 4.
Vacuum-Entstaubungspumpe mit 2 PS. Elektromotor direkt gekuppelt.
Vacuum-Drum-Pump coupled direct 2 HP. Motor.

Kostenanschläge und Prospekte durch
Ask for estimates and prospectus

Eisenwerk Phönix, Hamburg 22.

Hirsch, Kupfer- und Messingwerke Aktiengesellschaft, Berlin-Halberstadt. ::

Diese Gesellschaft, welche die industriellen Anlagen der Firma Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt, das Kupferwerk bei Ilsenburg am Harz und Messingwerk bei Eberswalde umfaßt, und welche seit August 1906 eine Aktiengesellschaft, stellt es sich zur Aufgabe, Metall und Metalllegierungen für alle nur vorkommenden Zwecke der Technik in Blech, Stangen und Röhrenform zu verarbeiten. Kupfer und Kupferlegierungen spielen für den Schiffbau eine sehr hervorragende Rolle und Kupfer findet für diesen Zweck sehr große Verwendung. Die Werke der Hirsch-Aktiengesellschaft stellen vornehmlich aus Kupferlegierungen Kondensatorröhren aus Messing und Bronze in Speziallegierungen her und viele Schiffe der Deutschen Reichsmarine, sowie des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerika Linie sind zur Zufriedenheit der Reedereien mit Kondensatorröhren der Firma ausgestattet; speziell auf vielen Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd, sowie u. a. auf der „Kronprinzessin Cecilie" und „Kaiser Wilhelm II." haben sich die Messing-Kondensatorröhren der Gesellschaft in Speziallegierung außerordentlich gut bewährt und alle die Beobachtungen, welche die leitenden Schiffsoberingenieure gemacht haben, bestätigen die gute Qualität des Materials. Die vielen Marinen des In- und Auslandes, sowie viele Reedereien des In- und Auslandes haben sich gleichmäßig zufriedensprechend über die Qualität des Materials ausgesprochen. Auf der Deutschen Schiffbau-Ausstellung, welche während des letzten Sommers in Berlin stattfand, hatte die Firma eine Kollektion von Kondensatorröhren ausgestellt, welche eine ungefähres Bild über das gab, was die Firma zu leisten in der Lage ist. Die Werke zu Ilsenburg und das Messingwerk zu Eberswalde sind mit allen Errungenschaften der Neuzeit ausgestattet und verfügen über ca. 8000 PS. Dampf, Wasser und Elektrizität und in den Betrieben der Firma sind ca. 2000 Arbeiter und Beamte beschäftigt. Die erste Anlage der Firma war das Kupferwerk zu Ilsenburg, welches als kleiner Kupferhammer im Jahre 1823 gegründet wurde und nachdem die Firma das Messingwerk bei Eberswalde im Jahre 1863 übernommen hat, hat sich diese Anlage immer weiter und weiter ausgedehnt und nimmt heute in dieser Branche den ersten Rang ein. Die Erzeugnisse der Firma sind die folgenden:

Kupferbleche, Kupferscheiben, Kupferböden in allen Façons, in den größten Längen und bis über 3 Meter Breite.

Kupferne Lokomotiv-Feuerbuchsen, vorgerichtet bis zum Vernieten, auf Wunsch gebohrt und genietet, sowie Teile zu Feuerbuchsen, Rohrwände, Türwände, Mantelplatten.

Massives und gelochtes Rundkupfer für Lokomotiv-Stehbolzen.

Messingsiederöhren zu Lokomotiven in Speziallegierungen, mit und ohne angelötete Kupferstutzen.

Kupfer-, Messing-, Tombak- und *Bronzeröhren* von den weitesten bis zu den geringsten Dimensionen, verzinnt und unverzinnt. Speziell: *Kondensatorröhren* aus Messing und Bronze.

Stangen in Kupfer, Messing und Bronze, rund, flach, viereckig, sechseckig und in allen sonst gewünschten Façons, gepreßt und gezogen. Speziell: *Treppenleisten, Messingstangen.*

Drähte in Kupfer, Messing, Tombak und Bronze, auch verzinnt. Speziell: Kupfer- und Bronzedrähte mit hoher Leistungsfähigkeit für elektrische Leitungen.

Bleche in Kupfer-, Messing-, Tombak-, Bronze-, Aluminium-, Zinn-, Britannia- und Nickellegierungen.

Façonkupfer in Stangen und Ringen zu Kupferbändern für Geschosse.

Die Firma Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt sowie L. Vogelstein & Co., New-York, 42 Broadway, befaßt sich mit dem Handel von Erzen und Rohmetallen über den ganzen Erdenrund und beide Firmen sind mit Metallraffinerien in Europa, Amerika und Australien auf das Engste liiert, so daß sie in der Lage sind, für Metalle und metallische Rückstände stets beste Verwendung zu haben.

Hirsch, Copper, And Brass Works, Ltd., Berlin-Halberstadt. ::

This Company, which comprises the industrial works of the firm of Aron Hirsch & Sohn at Halberstadt, the Copper Works at Ilsenburg in the Hartz Mountains, and the Brass Works at Eberswalde, and was converted into a jointstock company in August 1906, carries on the manufacture of metals and metal alloys in the shape of plates, bars, and tubes for all conceivable purposes of engineering. Copper and copper alloys play a very important part in shipbuilding, and copper is most extensively employed in this particular branch of engineering. The mills of the Hirsch Company, Ltd. make a speciality of brass and bronze condenser tubes of special alligations, and many of the ships of the Imperial German Navy, the Norddeutscher Lloyd, and the Hamburg-American Line are fitted with condenser tubes from the Hirsch Works, which enjoy the unrestricted approval of the respective managements. Especially on the express steamers of the Norddeutscher Lloyd, as, for instance, on the "Kronprinzessin Cecilie", and the "Kaiser Wilhelm II.", the Hirsch brass condenser tubes of special alligation have proved extremely efficient, all observations made by the chief engineers in command testifying to the excellent quality of the material. Manyof the foreign naval departments, as well as numerous German and foreign shipping companies, have unanimously testified to the excellence of the material. At the Exhibition of German Naval Architecture held in Berlin last summer, the firm exhibited a collection of condenser tubes which gave an approximate idea of the capability of the works. The mills at Ilsenburg and the brass works at Eberswalde are equipped with all the latest technical improvements and command a working power of 8000 HP., in round numbers, of steam, water, and electricity. In the various concerns of the firm are employed about 2000 workmen and employés. The first plant of the firm was the copper works at Ilsenburg, founded as a small copper mill in 1823. Since the firm acquired the brass works at Eberswalde in 1863, the concern has grown steadily and to-day claims the first place in this special industry. The products turned out by the firm are as follows:

Sheet copper, cakes of rose copper, copper bottoms in all shapes, lengths, and widths of over 3 metres.

Copper fire-boxes for locomotives, as also accessories for fire-boxes, tube plates, door-plates, jacket-plates.

Solid and punched round copper for fire-box stays.

Brass fire-tubes for locomotives in special alligations, with or without soldered upright tubes.

Copper, brass, tombac and bronze tubes, from the widest to the narrowest, tinned and untinned. Specialty: *Condenser tubes* in brass and bronze.

Bars in copper, brass and bronze.

Wires in copper, brass, tombac and bronze; also tinned. Specialty: Bronze wires of a high conductivity for electric lines.

Sheet metal in copper, brass, tombac, bronze, aluminium, tin, britannia, and nickel alligations. Specialty: Cakes and figured forgings in all of the aforesaid metals.

Figured copper in bars and rings for guide-rings of projectiles.

The firms of Aron Hirsch & Sohn, Halberstadt, and L. Vogel & Co., New York, 100, Vaal-street, deal in ores and raw metals all over the world. Both firms are most intimately connected with metal refineries in Europe, America, and Australia, and have therefore always use for metals and metal leavings.

Teppichfabrik Fulda

:: liefert ::

Brüssel-, Tournay-, Smyrna-,
Bouclé- und Tapestry-Rollenware

Alle Sorten Wagen- und Automobil-Teppiche
:: **und Polsterüberzugstoffe** ::

Moquette und Epinglé-Möbelstoffe

F. G. Rühmkorff & Co.

Hannover-Herrenhausen.

Schiffs-Klosetts für Kriegs- und Handelsmarine, für Passagierdampfer, Lustjachten etc.

Schiffs-Fenster in allen Ausführungen und Grössen.

Schiffs-Kochherde für Dampfheizung und direktes Feuer ::

Schiffsküchen-Einrichtungen aller Art

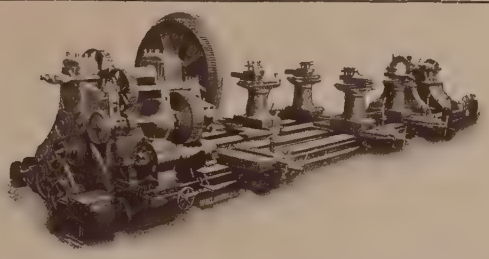
Wasser-Destillier-Apparate ▫ ▫ ▫ **Wasch- und Badeeinrichtungen**

Ernst Schiess Werkzeugmaschinenfabrik A.-G., Düsseldorf.

Die Fabrik wurde im Jahre 1856 gegründet und war bis zum Jahre 1906, zu welchem Zeitpunkt dieselbe in eine Aktien-Gesellschaft umgewandelt wurde, im alleinigen Besitz des Herrn Geheimen Kommerzienrats Ernst Schieß, dem gegenwärtigen Vorsitzenden des Aufsichtsrates der neuen Gesellschaft.

Die Erzeugnisse der Fabrik sind weltbekannt und bestehen ausschließlich in Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung, namentlich großer und größter Abmessungen, wie solche zur Bearbeitung von Panzerplatten, großer Geschützrohre, Kurbelachsen, Schiffswellen und zur Herstellung von großen Schiffsdampfturbinen erforderlich sind.

Die Fabrik ist mit allen Hilfsmitteln ausgestattet, die erforderlich sind, die größten Werkzeugmaschinen in sachgemäßer und schnellster Weise auszuführen.



Drehbank für größte Schiffs-Dampfturbinenwellen bis 150000 kg Gewicht, für einen größten Durchmesser von 4 m der Parsons-Trommeln, 17m Spitzenentfernung. Gew. 250000 kg.

Steam-Turbine-Shaft-Turning Lathe for pieces up to 150000 kos. in weight and Parson-Drums of 4 m. in dia.; distance between centres 17 m., weight of machine 250000 kos.

Das Werk, welches eine Fläche von 5½ ha bedeckt, beschäftigt etwa 1000 Beamte und Arbeiter, seine Kraftzentrale ist imstande, ca. 1000 PS zu entwickeln. Die Gießerei ist zum Gießen von Stücken bis 50 t eingerichtet und in der Lage, den bedeutenden Bedarf der Werkzeug-Maschinenfabrik in Gußstücken zu decken. Die Schmiede ist mit vier Dampfhämmern ausgerüstet. Die mechanischen Werkstätten von ca. 7500 Quadratmeter Grundfläche sind mit allen modernen Einrichtungen und etwa 400 Werkzeugmaschinen bis zu den größten Abmessungen ausgestattet, um selbst den höchsten Anforderungen inbezug auf Größe der auszuführenden Maschinen gerecht zu werden. 3 Laufkräne von 90 t Tragfähigkeit enthält allein die Hauptmontagehalle, 12 weitere von 200 t, sowie eine große Anzahl kleinere die übrigen Werkstätten.

Karusseldrehbank für 12 m Durchmesser und 3400 mm Höhe zum Abdrehen von Panzertürmen und dergl., 11 m Planscheiben-Durchmesser, mit den bei dem Bau beschäftigt gewesenen 227 Leuten. Gew. der Maschine ca. 300000 kg.

Turning and Boring Mill for pieces of 12 m. in dia. and 3,4 m. in height for turning of turrets etc. The Plate is of 11 mm. dia. The machine carries the 227 men engaged in its building; the weight is about 300000 kos.

Seit ihrem Bestehen hat die Fabrik ca. 10000 Werkzeugmaschinen zur Ablieferung gebracht, darunter häufig Drehbänke im Gewicht von 250, 300 und 400 t und zum Bearbeiten von Stücken bis 100 t schwer. Die Erzeugnisse der Fabrik sind über alle Weltteile verbreitet.

Ernst Schiess Ltd. Machine Tool Works Duesseldorf (Germany).

The firm was established in 1866 and until 1906 remained the property of Mr. Ernst Schiess, Geheimer Commerzienrat, who is now Chairman of the Board of Direktors. In 1906 a transformation into a Ltd. Co. was effekted.

The products of the works are well known throughout the world and consist chiefly of machine-tools especially adapted for dealing with pieces of the larger and up to the largest sizes, as well as of machines used in the working of armour-plates, heavy gunning, cranks, shafting for ships and also large steam-turbines for the navy.

Care has been taken to provide the shops with all necessary requirements such as to enable the Co. to build machines of the largest dimensions within the shortest possible time of delivery.

The works, covering about 13½ acres, give employment to about 1000 people. The Central Power Station supplies about 1000 H. P.

The foundry is arranged that pieces up to 50 tons in weight can be cast and the machine-tool-shops supplied with their considerable want of castings.

The forge is furnished with 4 steamhammers.

The fitting-shops cover an area of about 8970 sq. yards and contain about 400 working machines up to the largest dimensions with the most modern installations, in order to answer any demand with regard to the sizes of the types ordered.

The Main-erecting-shop has 3 overhead-travelling-cranes of 90 tons; 12 cranes of 200 tons capacity serve different purposes in the other shops.

Since the establishment of the works about 10000 machine tools have been turned out and delivered to all parts of the world, among which are lathes of 250, 300 and 400 tons in weight, constructed for handling pieces weighing up to 100 tons.

Schaubach & Graemer

Coblenz-Lützel am Rhein

GEGRÜNDET 1867 ═══ GEGRÜNDET 1867

Flussdampfer aller Art

Schwimmbagger und Prähme

Leichterfahrzeuge □ Fähranlagen

Der Artikel Marke **«Pegamoid»**

ist der beste Ersatz für Naturleder

Hervorragend geeignet zu Möbelbezügen und Wandbekleidungen

Im Gebrauch bei der Kaiserlichen Marine, den grossen Hamburger und Bremer Dampfschiffahrt-Gesellschaften und :: fast allen europäischen Staatseisenbahnen ::

Continentale Pegamoid Aktiengesellschaft St. Tönis bei Crefeld

Gasmotoren-Fabrik Deutz

Gegr. 1864. Cöln-Deutz Gegr. 1864.

Zweigfabriken in Berlin, Wien, Mailand u. Philadelphia. 110 Geschäftsstellen im In- u. Ausland.

Schiffsbautechnische Abteilung

Windenschiff mit Petroleum-Motor zum Kohlenleichtern der Antwerpener Hafenverwaltung.

Motorboote und Lastschiffe jeder Art:

Über 7500 P. S. Deutzer Bootsmotoren in Betrieb.

Betrieb für Benzin, Petroleum, Rohöle, Sauggas aus Anthrazit und Braunkohle.

Inspektionsboot der Großherzogl. Badischen Rheinbau-Inspektion Karlsruhe

Boote für Touren- u. Rennzwecke, Hafen-, Flußbau-, Zoll- und Polizei-Verwaltungen, Lastenförderung sowie Schlepper.

Transport- und Verladeeinrichtungen

für Massengüter jeder Art.

Grosse Leistungen bei automatischer Förderung, geringer Bedienung und Betriebskraft.

Spezialität:

ROBINS TRAGROLLEN, D. R. G. M.,

neueste Konstruktion, speziell für breite Fördergurte.

MUTH-SCHMIDT

Maschinenfabrik f. Gurtförderer u. Transportanlagen

G. m. b. H.

BERLIN S. W., Hafenplatz 4.

Vertreter für Rheinland und Westfalen:

Ingenieur **FRITZ SALOSCHIN, Köln** a. Rhein,

Fernsprecher 8059.

Generalrepräsentant für Oesterreich:

ARTHUR SCHÜTZ, Technisches Bureau, **Wien 9/2,**

Widerhofergasse 4.

Besonderes Interesse verdienen die von der Firma

De Limon Fluhme & Co., Düsseldorf,

Eisengiesserei, Maschinen- und Apparate-Bauanstalt

fabrizierten Friedmannschen Schmierpumpen.

Das Bestreben, die Aufmerksamkeit des Lokomotivpersonals bei den immer grösser werdenden Anforderungen möglichst nur auf die Fahrt und die damit eng zusammenhängenden Funktionen zu konzentrieren, hat im Lokomotivbetrieb vielfach dazu geführt, statt der bisher angewandten Auftrieböler mechanische Schmierapparate zu verwenden. Während man bei den Preußischen Staatseisenbahnen dazu übergegangen ist, an den Heißdampflokomotiven sechsstempelige Pressen und an den mit Kolbenschiebern ausgerüsteten Lokomotiven vierstempelige Pressen zu verwenden, hat man in Süddeutschland, speziell in Baden schon seit längerer Zeit die der Firma Alex Friedmann in Wien patentierte Schmierpumpe eingeführt. Auch die neuerdings bei den Preußischen Staatseisenbahnen angestellten Versuche bestätigen die in Deutschland gesammelten Erfahrungen über diesen Apparat, der übrigens auch im Ausland immer mehr Verbreitung findet, und zeigen, daß derselbe trotz des erheblichen Minderpreises den bisher angewandten Apparaten bedeutend überlegen ist. Der Apparat vereinigt in sich mehrere Oelpumpen, von denen jede für sich regelbar ist und ganz unbeeinflußt von den in den Schmierleitungen auftretenden Gegendrücken den Verbrauchsstellen stetig diejenige Oelmenge zuführt, auf welche sie eingestellt ist. Der Apparat dient also zur gleichzeitigen Schmierung von unter verschiedenen Drücken stehenden Organen, sowie von freien Stellen, wie Stopfbüchsen, Lager usw. In der einfachen Bedienung liegt einer der Hauptvorzüge der Pumpe vor den Pressen. Ein weiterer Vorzug liegt in der weiten Regulierbarkeit des Apparates. Während bei der Presse das Verhältnis der Oelabgaben zueinander durch den Querschnitt der Stempel ein für allemal festliegend ist, kann dasselbe bei der Pumpe durch einfaches Verstellen des Hubes der Druckkolben stets neu geregelt werden. Auch die Vereinigung beliebig vieler Oelabgabestellen in einem Apparat ist ein großer Vorteil. Die Oellieferung für jeden Auslaß bewirken je zwei in gesonderten Zylinderräumen bewegte Kolben, von denen der eine den Steuerkolben, der andere den Druckkolben bildet. Sie erhalten ihre Bewegung durch die von den verstellten Exzentern betätigten Winkelhebel, wobei die Bewegungsphasen der beiden Kolben gegeneinander so versetzt sind, daß die Druckleitung niemals in direkter Verbindung mit dem Oelgefäß stehen kann. Das Oel tritt aus dem Oelgefäß in den ersten Kolbenzylinder und wird in die Druckleitung und die Verbrauchsstelle gefördert. Dabei ist der Abschluß durch die Kolben ein so dauernd dichter, daß noch nach 5 Millionen Hüben, selbst bei Gegendrücken von über 50 Atm noch keine Abnahme des Wirkungsgrades stattfindet. Die Aufgabe der beiden Kugelventile besteht lediglich darin, die Zylinderräume während der Bewegungsphasen, in denen kein Fortdrücken des Oeles stattfindet, vom Gegendruck zu entlasten, um die Abnützung der Kolben und Zylinder noch mehr zu verringern. Die von der ganzen Pumpe geförderten Oelmengen sind von der Turenzahl der Exzenterwelle abhängig, welche durch die Schwingungen des Hebels und durch die Vermittelung eines Rollenschaltwerkes in bekannter Weise gedreht wird. Durch Vergrößerung bezw. Verkleinerung des Ausschlagwinkels kann demnach die Gesamtliefermenge vergrößert oder verkleinert werden. Jeder Oelaustritt ist überdies für sich einzustellen. Da nämlich die Fördermenge für jeden Auslaß vom Hub des zugehörigen Druckkolbens abhängig ist, kann dieselbe durch Verkleinerung seines Hubes entsprechend verringert werden. Die Hubverminderung erfolgt durch Hinaufschrauben der Einstellschrauben, welche durch die Mutter fixiert werden. Die Bedienung des Apparates besteht lediglich im Anfüllen des Oelgefäßes. Die darin angeordneten Teile laufen in Oel, weshalb nur das Schaltwerk mit dünnflüssigem Maschinenöl wöchentlich drei- bis viermal zu schmieren ist.

Aus der vorstehenden Beschreibung des Apparates geht hervor, daß einer der wesentlichsten Vorteile in der einfachen Bedienung liegt. Die zeitraubenden Handgriffe, die mit der Füllung der Pressen verbunden sind, wie Lösen der Kuppelung zwischen Triebwerk und Presse, Hinaufkurbeln der Stempel, verhältnismäßig langsames Füllen durch eine kleine Oeffnung und endlich Schließen der Kupplung, alles dies fällt fort. Wird das Schließen der Kupplung bei der Presse, wie es tatsächlich vorkommt, übersehen, so fördert die Presse kein Oel, was oft erst nach geraumer Zeit bemerkt wird, auch dieser Fall ist bei der Pumpe ausgeschlossen. Der Antrieb funktioniert exakt und sicher und ist bedeutend einfacher wie der Sperradantrieb. Der Oelinhalt ist sehr groß bemessen, so daß derselbe die längsten Fahrten aushält; die einfache Füllung gestattet aber auch ein Nachfüllen des Apparates in der denkbar kürzesten Zeit während des Betriebes.

Ein weiterer Vorteil liegt in der genauen Regulierfähigkeit der einzelnen Oelabgabestellen der Pumpe. Während bei der Presse das Verhältnis der Oelabgaben durch den Querschnitt der Stempel ein für allemal festliegend ist, kann dasselbe bei der Pumpe durch einfaches Verstellen des Hubes der Druckkolben stets neu reguliert werden. Hierin liegt auch der Vorteil der Pumpe begründet, daß sie den geringsten Oelverbrauch aufweist und den zu schmierenden Organen genau die Oelmenge zuführt, deren sie bedürfen.

Stellt sich zum Beispiel bei der Reparatur einer Maschine heraus, daß ein Organ zu wenig Oel erhalten hat, daß dagegen alle anderen Organe gut geschmiert sind, so ist dem Uebelstand leicht durch Vergrößerung des Hubes des zu dieser Oelabgabestelle gehörenden Druckkolbens abzuhelfen, während bei der Presse nur übrig blieb, den Gesamtölverbrauch zu vergrößern, was gleichbedeutend damit wäre, daß die Maschine nun zuviel erhält.

Die nachfolgend aufgeführten Versuche zeigen, daß der erforderliche Druck bei der Pumpe schneller erzeugt wird und daß die Schmierung der Pumpe konstanter ist, als die der Presse.

Zum Versuch wurde eine Schmierpresse verwendet mit einem Kolbendurchmesser von 79 mm, einem Hub von 137 mm und einem Oelinhalte von 650 ccm. An dieselbe wurde ein 100 mm langes Schmierrohr mit einem Absperrventil angeschlossen. In das Schmierrohr selbst war ein Manometer eingeschaltet, welches den Oeldruck in der Presse anzeigte. Hierauf wurde durch Niederschrauben des Presskolbens der Oeldruck auf 15 Atm. gebracht. Sodann wurde das Absperrventil geöffnet und die ins Freie tretende Oelmenge gemessen, wonach sich die folgenden Resultate ergaben.

Versuch . . .	I	II	III
Stellung des Preßkolbens	ganz oben	mittel	fast unten
Oelinhalt unter dem Kolben . . . ccm	650	320	112
Erforderliche Umdrehungen des Schaltrades zur Erreichung des Oeldruckes von 15 atm.	20	18	16
Entsprechen Radumdrehungen	860	774	688
Fahrstrecke bei 1,8 bis 2 m Raddurchmesser etwa km	5,4	4,8	4,3
Ins Freie austretende Oelmenge nach Oeffnung des Absperrventiles . . . . ccm	6,12	5,6	5,4
In Bruchteilen des Oelinhaltes ausgedrückt rund	1/100	1/60	1/20

Derselbe Versuch wurde mit einer Schmierpumpe Patent Friedmann durchgeführt und hat ergeben, daß die ins Freie austretende Oelmenge nach Oeffnung des Absperrventiles ca. 0,8 ccm beträgt, während der Druck von 15 Atm. nach einer Fahrt von ca. 675 km erreicht ist. Die Versuchstabelle der Presse zeigt dagegen, daß 20 Umdrehungen des Schaltwerkes notwendig sind, bis der Gegendruck von 15 Atm. überwunden ist, also erst nach 20 Umdrehungen des Schaltwerkes wird ein unter einem Druck von 15 Atm. stehendes Organ Oel von einer Presse mit obenstehenden Abmessungen erhalten. 20 Umdrehungen des Schaltwerkes entsprechen 860 Umdrehungen, was bei den angenommenen Dimensionen einer Fahrt der Lokomotive von 5,4 km entspricht. Desgleichen sind die ins Freie austretenden Oelmengen nach Oeffnen des Ventiles, was gleichbedeutend mit dem Schließen des Regulators bei Lokomotiven ist, bedeutend größer als die bei der Pumpe beim gleichen Versuch austretende Menge. Die Mengen sind nahezu constant, unabhängig von der Stellung des Preßkolbens, was darauf hindeutet, daß nicht die Ausdehnung des Preßzylinders als vielmehr die Zusammendrückung der Stopfbüchse bezw. ein Hinaufdrücken des Preßkolbens innerhalb der Elastizitätsgrenze der Antriebvorrichtung stattfindet.

Wird der Regulator wieder geöffnet, so wird die Lokomotive erst wieder eine bestimmte Fahrt zurücklegen müssen, ehe die Presse den Gegendruck wieder überwindet, oder mit anderen Worten, ehe die Oelzufuhr der unter Druck stehenden Organe wieder beginnt. Es ist demnach die Oellieferung einer Schmierpresse bei variablem Druck in den Verbrauchsstellen nicht eine kontinuierliche, sondern eine intermittierende.

Bei den vierzylindrigen Schnellzuglokomotiven, die anfangs dieses Jahres von der Hannoverschen Maschinenbau Akt.-Ges. vormals Georg Egestorff in Linden vor Hannover geliefert werden, sind Friedmann-Pumpen mit 8 Oelabgabestellen angebracht. Geht man vielleicht später zur Verwendung vierzylindriger Heißdampflokomotiven über und will analog der alten Weise schmieren, so würden Apparate mit 12 Oelabgabestellen in Frage kommen. Diese 12 Oelabgabestellen würden sämtlich in einer Pumpe vereinigt werden können, während man bei Verwendung von Pressen mehrere Apparate auf der Lokomotive unterbringen müßte.

Wie sich für den Lokomotivbetrieb die Verwendung der Friedmann-Pumpen immer mehr einführt, so bricht sich dieselbe auch immer mehr Bahn im Automobilbau, bei stationären und Schiffsmaschinen, und namentlich bei letzteren spielt die geringe Raumbeanspruchnahme und das geringe Gewicht eine große Rolle.

Während es bei allen Fahrzeugen angebracht ist, von einer Sichtbarmachung der Oeltropfen abzulenken, um die Aufmerksamkeit des Personales nicht unnötig abzulenken, wobei natürlich ein unbedingt sicheres Funktionieren des Oelapparates vorausgesetzt werden muß, ist es bei stationären Maschinen namentlich bei größeren Anlagen oft erwünscht, die den Organen zuzuführenden Oelmengen sichtbar und von außen regulierbar zu gestalten. Häufig wird dies dadurch erreicht, daß man die Oeltropfen durch mit Glyzerin gefüllte Gläser leitet. Diese Methode hat jedoch den Nachteil, daß die Gläser, die unter Druck stehen, leicht zerspringen, wodurch natürlich unangenehme Folgen hervorgerufen werden können. Bei dem von Friedmann konstruierten Apparat fallen die Tropfen sichtbar durch den Glasraum und werden dann erst dem zu schmierenden Teil zugeführt, außerdem kann die Menge des Oeles von außen durch Auf- und Niederschrauben der Schrauben reguliert werden.

Die einfache, zweckmäßige Konstruktion, sowie die sichere und zuverlässige Wirkung der Pumpe sichern ihr eine stets wachsende Verbreitung und Anwendung.

GUMMIWERKE FULDA A.-G., FULDA.

Die gesamte Entwicklung des Schiffbaues von frühester Zeit bis zur höchsten Vollkommenheit der heutigen modernen Technik war auf der **Deutschen Schiffbau-Ausstellung Berlin 1908** vor Augen geführt. Unter den vielen erstklassigen Neuheiten machten sich besonders die Produkte der **Gummiwerke Fulda, A.-G., Fulda,** bemerkbar. Dieselben hatten Gummibeläge, Gummimatten und Herosyl-Beläge (Ersatz für Parkett) ausgestellt und zwar von den einfachsten bis zu den wirklich an Kunstwert heranreichenden verschiedenartigsten Dessins. Was speziell den Artikel Gummibeläge anbelangt, so ist dieser Zweig eine Spezialität der genannten Firma, und war dieselbe schon wiederholt mit der Ausführung der Schiffsbeläge auf den Riesendampfern der bedeutendsten Schiffswerften resp. Schiffahrtsgesellschaften betraut. Ein weiterer, gerade für den Schiffbau sehr wichtiger Artikel sind die

HEROSYL-BELÄGE

(unter Warenzeichen Nr. 107 089, Klasse 37, ges. gesch.) der Gummiwerke Fulda. Diese Beläge werden hauptsächlich als Fussböden für Hotels, Krankenhäuser, Bureauräume, Küchen, Badezimmer, Restaurants usw. verwandt und eignen sich hierfür in ganz hervorragender Weise. Herosyl-Fussböden werden in jeder gewünschten Farbe geliefert, sind fugenlos, feuer- und schwammsicher, schalldämpfend, frostbeständig, wasserundurchlässig, äusserst dauerhaft und verbinden überhaupt alle Vorzüge in sich, welche den Herosyl-Belag zum Ideal aller Fussböden machen. Auch alle übrigen für den Schiffbau in Betracht kommenden Artikel werden von den Gummiwerken Fulda in gediegener Ausführung geliefert, und zwar geniessen die Erzeugnisse dieser Firma überall einen guten Ruf, welcher mit Recht als die beste Empfehlung betrachtet werden kann.

Schiffs-Gasmaschinen Fabrik, G.m.b.H.

Eigenes Anschlussgleis an die Staatsbahn ∴ **Düsseldorf-Reisholz** ∴ Eigenes Anschlussgleis an die Rheinwerft

Telegramm-Adresse: „Gasmaschine" Fernsprech-Anschluß: Amt Benrath Nr. 49, Amt Köln Nr. 527

Hauptbureau: Köln-Ehrenfeld
Subbelrather Straße 109

Deutsche Reichs-Patente • **SPEZIALITÄT:** • **Auslands-Patente**

Capitaine's Schiffs-Gasmaschinen

Die Firma wurde Anfang 1907 gegründet zwecks industrieller Verwertung der Schiffs-Gasmaschine nach den Patenten des bekannten Motorfachmanns Emil Capitaine. In richtiger Erkenntnis, daß die vollkommenere Ausnutzung der in der Kohle gebundenen Wärmeenergie in der Gasmaschine besonders der Schiffahrt großen Nutzen zu bringen berufen sei, hatte Capitaine es sich zur Aufgabe gemacht, die Kohlengasmaschine hierfür auszubilden, und es ist ihm dies, wie von Autoritäten der Technik und Wissenschaft anerkannt worden, in hohem Maße gelungen.

Seine erste Maschine konnte Capitaine im November 1904 Sr. Majestät dem Kaiser in Kiel in einem eigens dazu gebauten Schleppboot vorführen. Seitdem haben die beim Bau und Betrieb von Gasschiffen gesammelten Erfahrungen zu sehr wertvollen Vervollkommnungen bei Neuausführungen geführt und es kann die Capitaine-Schiffsgasmaschine heute als durchaus betriebssicher nicht nur sondern vor allem als außerordentlich wirtschaftlich im Betriebe angesehen werden.

Die Capitaine-Schiffs-Gasmaschine wird außer von der **Schiffs-Gasmaschinen-Fabrik G. m. b. H. in Reisholz bei Düsseldorf** von nachstehenden Licenzträgern ausgeführt:

ENGLAND:
JOHN J. THORNYCROFT & Co. Limited, LONDON
WILLIAM BEARDMORE & Co. Limited, GLASGOW

ITALIEN:
WALTER F. BECKER, TURIN und GENUA

SCHWEDEN:
GÖTEBORGS NYA VERKSTADS A. B. GÖTEBORG

FINNLAND:
MASKIN OCH BROBYGGNADS A. B. HELSINGFORS

Kataloge werden auf Wunsch gratis versandt!

The firm was established in the beginning of 1907, for the purpose of exploiting in an industrial way, the patent of the well-known specialist in motors, Emil Capitaine. Firmly convinced that the more complete utilization of the caloric energy in coal might, in a producer gas engine, be very remunerative for navigation purposes, Capitaine took it upon himself to improve the coal producer gas engine for this purpose, and he achieved a very high degree of success, as has been acknowledged by authorities of technic and science.

Capitaine was able to demonstrate his first machine, in a tug boat specially built for the purpose, before H. M. The Emperor in Kiel in November 1904. Since then experience gained in the construction and working of ships driven by gas power led to very valuable improvements in new executions. The Capitaine producer gas engine for ship propulsion may therefore be considered today as thoroughly safe in operation, but above all, as extraordinarily economical in working.

The Capitaine producer gas engine for ship propulsion is constructed by the following licence holders, as well as by **Schiffs-Gasmaschinen-Fabrik G. m. b. H.** (Factory for the construction of producer gas engines for ship propulsion, Co. Ltd.,) **in Reisholz near Düsseldorf.**

ENGLAND:
JOHN J. THORNYCROFT & Co. Limited, LONDON.
WILLIAM BEARDMORE & Co. Limited, GLASCOW.

ITALY:
WALTER F. BECKER, TURIN & GENOA.

SWEDEN:
GÖTEBORGS NYA VERKSTADS A. B., GÖTEBORG.

FINLAND:
MASKIN OCH BROBYGGNADS A. B., HELSINGFORS.

Catalogues are forwarded gratis on demand.

Verlade-Vorrichtungen für Stück- u. Massengüter aller Art.

Elevatoren und Transporteure.

Gurt-Förderer
mit automatisch fahrenden Abwurfwagen, 2 D. R. P.

Schiffs - Elevatoren.

Transport - Schnecken.

Automatische Bekohlungsanlagen für Dampfkessel.

Elektro- und Drahtseil-Hängebahnen.

Aufzüge aller Art
für Personen- und Warenbeförderung, für alle Antriebs- und Steuerungsarten.

Paternoster-Personen-Aufzüge.

Moderne erstklassige Ausführungen.

Zahlreiche Referenzen erster Firmen und Behörden.

Wilhelm Fredenhagen, Maschinenfabrik, Offenbach a. Main.

W. Ludolph G. m. b. H.

Bremerhaven ≈ Bremen

Fabrik feinmechanischer Instrumente und Apparate
Seekartenhandlung

Spezialität: Nautische Instrumente und Apparate eigener, bewährter Konstruktion

Lieferanten grösster Reedereien und Schiffswerften Deutschlands und des Auslandes ❧ Referenzen: Norddeutscher Lloyd Bremen

Fabrik-Marke.

Franz Clouth

Rheinische Gummiwaren-Fabrik m. b. H.

CÖLN-NIPPES.

Errichtet 1862. ◙ Telegramm-Adresse: Clouth Cölnnippes. ◙ Errichtet 1862.

Spezialitäten:

a. **Gummiwaren zu technischen Zwecken** aller Art, besondere Qualitäten: **Schläuche** zu Wasser, Gas, Dampf, Wein, Bier, Essig, Säure, Luftleitungen für jeden Druck, **Saugeschläuche gummierte Hanf- und Baumwollschläuche** mit und ohne Spiralfeder, **Verdichtungsplatten, Ringe, Schnüre, Pumpenklappen, Gummi-Treibriemen, Gummi-Baumwoll-Treibriemen, Balata-Treibriemen, Gummi-Treibseile,** Gassäcke, **Walzen-Ueberzüge** für Papierfabriken, **Wringwalzen** usw.

b. **Hartgummiwaren zu technischen Zwecken,** als: Pumpen, Röhren, ganze Rohrleitungen, Trichter, Heber, Hähne, Platten, Stäbe, Artikel für elektrische Beleuchtung usw., Telephon-Hülsen, Batterie-Zellen, Akkumulatorenkasten.

c. **Matten und Läufer, rote und graue Kromat, Bänder,** Kopierblätter, Radiergummi usw., Tennisbälle, Billardbänder.

d. **Gummi-Fabrikate für Fahrräder und Motoren:** Pneumatik (Marke Tourist), Vollreifen, Luftschläuche, Pedale usw.

e. **Gummiwaren zu chirurgischen Zwecken** aller Art: Sitzkissen, Wasserkissen, Wasserbetten, Spritzen, Sauger, Milchflaschen-Garnituren usw.

f. **Wasserdichte Stoffe** zu Regenröcken, Betteinlagen, **Dynamitbeutel, fertige Regenröcke** und **Mäntel.**

g. **Wasserdichte Waggon- und Wagendecken,** kautschukiert und chemisch präpariert. **Zelte, Pferdedecken.** Säcke zum Verpacken von Chemikalien.

h. **Guttaperchawaren zu technischen Zwecken** aller Art, wie: Platten, Riemen, Schnüre, Rohre, Manschetten, Heber, Trichter.

i. **Vollständige Taucher-Ausrüstungen** sowie einzelne Teile derselben.

k. **Luftballons,** komplett, **Baumwoll- und Seidenstoffe** dazu, gummiert und gefirnißt.

NB. Das genaue Verzeichnis der einzelnen Fabrikate und Spezialitäten wird auf Wunsch zugesandt, ebenso Preislisten jeder einzelnen Spezialität.

Lenkbare Luftschiffe System Clouth

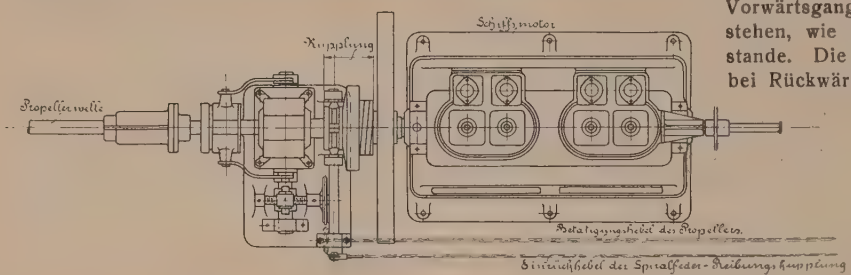
Louis Schwarz & Co. Aktiengesellschaft

DORTMUND.

Motorboots- u. Schiffs-Getriebe

wie in der Abbildung gezeigt.

Das Reserviergetriebe „System Schwarz“ mit Schraubenfeder-Reibungs-Kupplung. **Einfache Kupplung** zur Verbindung der Wellenenden, zeichnet sich vor allen bekannten Getrieben dadurch aus, daß beim Vorwärtsgang die Zahnräder still stehen, wie in ausgerücktem Zustande. Die Zahnräder sind nur bei Rückwärtsgang in Bewegung.



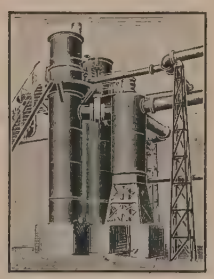
Doppelkupplung

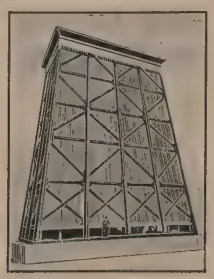
für Aufzüge, Bootsheißmaschinen, Anker-Lichtmaschinen, Steuerapparate.

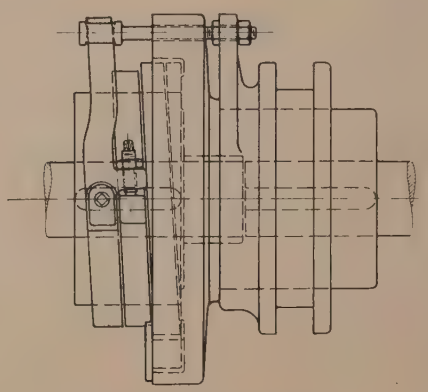
Oberflächen- u. Misch-Kondensations-Anlagen für alle Zwecke. Turbinen-Kondensationen für ein Vakuum bis zu 96 %.

Spezialität: Niederdruck-Turbinen-Anlagen mit Abdampf-Akkumulatoren, „System Schwarz“.

D. R. P.







Rückkühl-Anlagen.

Dampf-Entöler.

Speisewasser-Vorwärmer.

Abteilung: Stahl und Eisen.

Dampfkessel aller Art.

Vorrätig: **Stehende Röhrenkessel** von 6—30 qm Hzfl., 8 Atm.
Liegende, ausziehbare Röhrenkessel von 9, 11, 12,5 qm, 7 Atm.

Vorwärmer. **Ueberhitzer.** **Apparate.**

Maschinenbau-Aktiengesellschaft Balcke

Bochum.

Filialen:
Berlin NW. 23, Brücken-Allee 19[1].
Wien VII[1], Schottenfeldgasse 10.
Paris, Rue Lafayette 58.
St. Petersburg.
London. Clemens Laue.

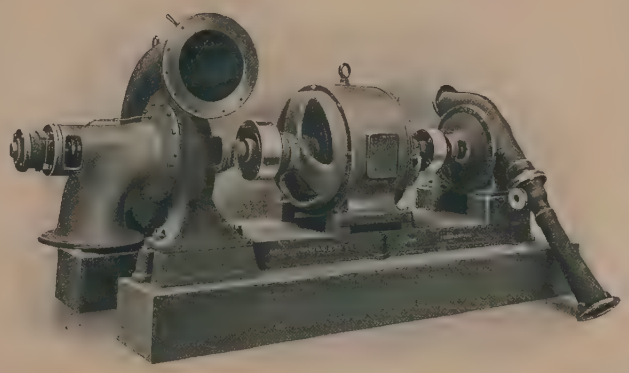
Fabrik: **Frankenthal-Pfalz.**

Generalvertretungen:
Düsseldorf, St. Johann-Saar,
Stuttgart, Nürnberg,
Zwickau, Kattowitz.
Budapest, Teplitz-Schönau,
Johannesburg (Transvaal).

Alle Systeme von
Kondensationen
Oberflächen-, Misch- u. Berieselungs-Kondensationen
speziell
Turbinen-Kondensationen
mit rotierenden Luftpumpen, Patent Westinghouse-Leblanc
für höchstes Vakuum.

Schiffs-Kondensationen
mit nur rotierenden Pumpen.
Grosse Gewichtsersparnis,
hervoragende Einfachheit
und Betriebssicherheit.

Weitgehendste Garantien.



Elektrisch betriebene rotierende Pumpengruppe für Schiffs-Kondensationen.

Zahlreiche Referenzen.

Wasser-Kühlanlagen
wie
Kaminkühler in Holz, Eisen, Beton, Mauerwerk
selbstventilierende Gradierwerke
Ventilatorkühler, Luftkühlanlagen.

Pumpen aller Art
Dampfentöler, Vorwärmer, Rateau'sche Wärmespeicher, Kondensatoren, Kondensatfilter
Rohrleitungen für Abdampf, Frischdampf, Wasser.

Projekte und Offerten kostenlos.

Metallwerke Oberspree G. m. b. H.

Telegramm-Adresse: SPREEMETALL BERLIN.

Berlin W. 8
Taubenstrasse Nr. 21.

Fernsprecher: Amt I, Nr. 5615, 5635, 5636.

Bleche, Platten, Rondellen, Endlose Bänder, Drähte, Stangen,
rund und nach jedem Profil.

Zierleisten, Treppen, Belag- und Winkelschienen etc.
aus Messing, Tombach, Kupfer, Aluminium, Munz- und Yellow-Metall, Aluminium- und Phosphorbronzen, Spreemetall.

Gepreßte Fassonstücke
absolut dichtes, festes und zähes Material, geringste Bearbeitungs-Notwendigkeit.

Metallguss — Metallgewebe.

Nickelstahl-Aluminium
:: bestbewährtes Leichtmetall. ::

Drahtseile, Drahtkordeln, Drahtlitzen
in allen Konstruktionen und für alle Verwendungszwecke.

Nahtlose Rohre
aus Messing, Tombach, Kupfer, Aluminium, Spreemetall.

Mannheimer-Original-Anker

Ruder und Steven

überhaupt

sämtliche Schmiedestücke für Schiffs- und Maschinenbau.

Automobil- und chemische Industrie.

Gebrüder Heuss, Mannheim-Industriehafen.

Drahtseilbahn in Bolivien.

J. POHLIG
AKTIEN-GESELLSCHAFT
CÖLN.

Maschinenfabrik und Verwaltung: CÖLN-ZOLLSTOCK.

Fabrik für Eisenkonstruktionen: BRÜHL bei Cöln.

Spezialität seit über 30 Jahren:

Drahtseilbahnen.

Während dieser Zeit wurden ca. 1900 Anlagen unseres Systems in allen Teilen der Welt gebaut; darunter Bahnen von 43, 37, 35 20, 18, 15 km Länge u. s. f.

Unsere

Drahtseilbahnen

überwinden mit Leichtigkeit:

Steigungen von 45°,

überbrücken in einer Spannung:

Entfernungen von 1350 m,

transportieren:

in der Stunde bis zu 250 t.

Sie haben sich im höchsten Norden ebenso wie in den Tropen hundertfach bewährt.

Sie sind das billigste und zuverlässigste Transportmittel.

Station einer Drahtseilbahn auf Celebes.

Man verlange Kataloge.

Elevatoren zur Entladung von Seeschiffen in Königsberg i. P.

Lade- und Löschanlagen

für Schiffe.

Kompl. Transportanlagen

für Gaswerke, Elektrizitätswerke und alle anderen Fabrikbetriebe.

Automatische Schrägaufzüge

für Hochöfen.

Waggonkipper.

Vorzügliche Referenzen stehen zur Verfügung.

Fried. Krupp

Aktiengesellschaft

Stahlwerk Annen

ANNEN in Westfalen.

(früher **F. Asthöwer & Co.**)

Hintersteven und Ruder zu einem grossen transatlantischen Dreischrauben-Turbinen-Dampfer.

1/100 natürl. Grösse.

Tiegel- und Martinstahl-Fassongiesserei.

Walzwerk.

Mechanische Werkstätten.

Stahlformgussstücke

aus Tiegelstahl oder Martinstahl für Schiffbau, Eisenbahn-Bedarf, Lokomotiv- und Maschinen-Fabriken, Walzwerke usw., roh gegossen und bearbeitet.

Besonderheiten:

Schiffs-Steven und -Ruder,
fertig bearbeitet,
in den **grössten Abmessungen,**
Schiffsmaschinen-Fundament-Rahmen.
Lokomotiv-Radsterne.

Stahlguss-Kurbelwellen
von grösster Zuverlässigkeit.
Walzen und Kammwalzen
für Walzwerke.
Zahnräder. — Turbinen-Teile
aller Art.

Fried. Krupp

Aktiengesellschaft

Stahlwerk Annen

in **ANNEN** (Westfalia)

(late F. ASTHÖWER & CO.)

CRUCIBLE-and SIEMENS-MARTIN-STEEL-FOUNDRY, MACHINING SHOPS, ROLLING MILLS, FORGE.

Stern- and Rudder-Frame for a big trans-atlantic Twin Screw Steamer.

Steel Castings in Crucible- & Siemens-Martin-Steel for Ship-, Locomotive- & Enginebuilding, for Rolling Mills etc., of all sizes & weights, in the rough & machined state.

SPECIALITIES:

Ships-Stern- and -Rudder-Frames. — Ships-Engine-Foundation-Plates. — Locomotive Wheel Centers.

CAST STEEL CRANKSHAFTS

of greatest reliability.

ROLLS AND PINIONS FOR ROLLING MILLS.

TOOTHED WHEELS.

Turbine castings of all kinds.

F. Schichau

Schiffswerft, Maschinen- und Lokomotivfabrik, Eisen-, Stahl- und Bronzegiesserei in Elbing. ⊡ Schiffswerft in Danzig.

Die Werke wurden von F. Schichau im Jahre 1837 begründet und beschäftigen 7000—8000 Arbeiter.

Schiffswerft von F. Schichau, Elbing.

Die Schichauschen Werke bestehen aus:

1. Maschinenfabrik, Eisen-, Stahl- und Bronzegießerei in Elbing.
2. Schiffswerften mit zwei Schwimmdocks in Elbing.
3. Lokomotivfabrik und Kesselschmiede in Elbing.
4. Schiffswerft für Schiffe jeder Größe in Danzig.
5. Schwimmdocks und Reparaturwerkstätte in Pillau.

Von den Bauausführungen der Schichauwerke sind besonders zu erwähnen:

Der erste Dampfbagger, welcher in Deutschland gebaut wurde 1841

Der erste in Preußen gebaute eiserne Schrauben-Seedampfer „Borussia" 1855

Das erste Hochsee-Torpedoboot für die Kaiserlich Russische Marine . 1877

Die erste Compound-Schiffsmaschine der Kaiserlich Deutschen Marine . 1878

Die erste in Deutschland gebaute Compound-Lokomotive 1880

Die erste auf dem europäischen Kontinent erbaute Dreifach-Expansions-Maschine 1881

4 Torpedobootszerstörer für die Kaiserlich Chinesische Marine (Die schnellsten Schiffe der Welt), erbaut von F. Schichau, Elbing. Geschwindigkeit 36,7 Knoten.

F. Schichau

Shipyards, Engine- and Locomotive-Works, Iron-, Steel- and Brass-Foundries at Elbing. ◘ Shipyards at Danzig.

The works established by F. Schichau in the year 1837 employ 7000—8000 workmen.

Shipyard of F. Schichau, Elbing.

The Schichau-works consist of:

1. Engine-works, iron-, steel- and brass-foundries at Elbing.
2. Shipyard with two floating docks at Elbing.
3. Locomotive-works and boiler-shops at Elbing.
4. Shipyard for vessels of all sizes at Danzig.
5. Floating docks and repairing shops at Pillau.

Some works executed by F. Schichau especially to be mentioned:

The first steam-dredger built in Germany 1841
The first iron sea-going screwsteamer Borussia built in Prussia . 1855
The first high sea torpedoboat for the Imperial Russian Navy . 1877
The first compound marine-engine of the Imperial German Navy . 1878
The first compound locomotive built in Germany 1880
The first triple expansion engine built on the European Continent 1881
The first triple expansion engine built in Germany for manufactories and central electric power houses 1882
The high sea torpedoboat "Adler", for the Imperial Russian Navy of 28,4 knots of speed, the fastest ship of the world at that period 1888

4 torpedoboat-destroyers for the Imperial Chinese Navy (The fastest boats of the world) built by F. Schichau, Elbing. Speed 36,7 knots.

Post- und Passagierdampfer „Bremen" für den Norddeutschen Lloyd, Bremen erbaut von F. Schichau, Elbing-Danzig. 18000 Tonnen Deplacement.

Die erste in Deutschland erbaute Dreifach-Expansions-Maschine für Fabrik- und Dynamobetrieb 1882

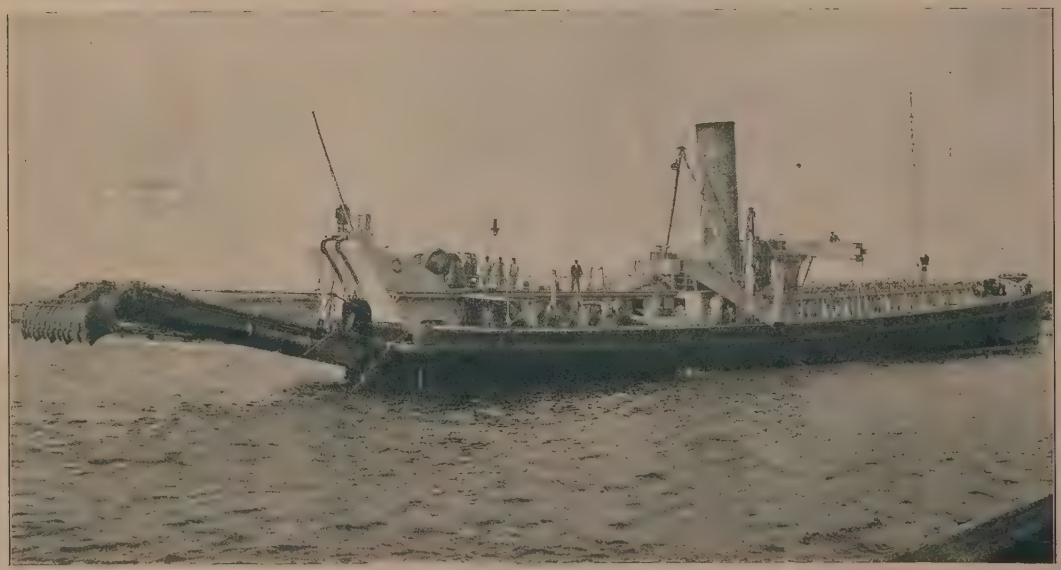
Das seinerzeit schnellste Schiff der Welt, das russische Hochsee-Torpedoboot „Adler", von 28,4 Knoten Geschwindigkeit . 1888

4 Torpedoboots-Zerstörer für die Kaiserlich Chinesische Marine, von 36,7 Knoten Maximal-Geschwindigkeit, die schnellsten Schiffe der Welt 1896

Nowik, der schnellste Kreuzer der Welt, für die Kaiserlich russische Marine, von 26 Knoten Geschwindigkeit 1898

Die Lloyddampfer „Prinzregent Luitpold", „Prinz Heinrich", „Bremen", „Großer Kurfürst", „Zieten", „Seidlitz", „York", „Kleist" und „Derfflinger" . . . . . 1892—1907

S. M. Linienschiffe „Kaiser Barbarossa", „Wettin", „Elsaß", „Lothringen" und „Schlesien" . . . . . 1898—1907



Saugebagger, System Frühling, „Bagger VII" für die Kaiserliche Werft Wilhelmshaven, erbaut von F. Schichau, Elbing-Danzig. Geschwindigkeit 10 Knoten. Leistung 3600 cbm pro Stunde.

Mail- and Passenger-Steamer "Bremen" for the North German Lloyd, Bremen built by F. Schichau, Elbing-Danzig. Displacement 18000 tons.

4 torpedoboat-destroyers for the Imperial Chinese Navy of a maximum speed of 36,7 knots, the fastest ships of the world 1896

Nowik, the fastest cruiser of the world for the Imperial Russian Navy, of 26 knots of speed 1898

The mail- and Passenger-steamers "Prinzregent Luitpold", "Prinz Heinrich", "Bremen", "Grosser Kurfürst", "Zieten", "Seydlitz", "York", "Kleist" and "Derfflinger" for the North-German Lloyd . . . . . 1892—1907

The battleships "Kaiser Barbarossa", "Wettin", "Elsass" "Lothringen" and "Schlesien" for the Imperial German Navy . 1898—1907

Totally have been constructed up till the middle of 1908:

825 sea- and river-steamers, including: 350 torpedoboats and 60 steam dredgers, there

Suction Dredger, System Frühling. "Bagger VII" for the Imperial Dockyard at Wilhelmshaven, built by F. Schichau, Elbing-Danzig.
Speed 10 knots. Output 3600 cubic meters per hour.

Im ganzen wurden bis Mitte 1908 gebaut:

825 See- und Flußdampfer, darunter: 350 Torpedoboote und 60 Dampfbagger, hiervon: 10 Saugbagger, System Frühling. 4040 Dampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von 2 400 000 IHP, hierunter: 955 Schiffsmaschinen von zusammen 1 205 000 IHP. 805 Quadruple- und Triple-Expansionsmaschinen mit zusammen 1 132 900 IHP. 2750 Kessel, 1700 Lokomotiven, darunter: 600 Compound-Lokomotiven und 110 Heißdampf-Lokomotiven.

Eisenbahnfährschiff „Friedrich Franz IV" für die Grossh. mecklenburgische General-Eisenbahn-Direktion Schwerin, erbaut von F. Schichau, Elbing. Länge 87 m. Breite 18,75 m. Mittl. Tiefgang 3,66 m. Geschwindigkeit 14 Knoten pro Stunde. Das Schiff ist bestimmt für den Trajekt Warnemünde-Gjedser.

Die Firma Schichau führt aus:

Jede Art Dampfer für die Kriegs- und Handelsmarine, insonderheit:

Panzerschiffe und Kreuzer von der größten Abmessung und Geschwindigkeit.

Hochsee-Torpedoboote und Torpedojäger mit Geschwindigkeit bis zu 36 Knoten.

Transatlantische Schnell-, Post-, Passagier- und Frachtdampfer bis zu der größten Abmessung und Geschwindigkeit.

Dampf-Jachten.

Flußkanonenboote.

Flachgehende Flußdampfer mit Propellern oder seitlichen bezw. Hinter-Rädern.

Dampf-Saugebagger System Frühling, von der größten Leistungsfähigkeit.

Quadruple- und Triple-Expansions- und Compoundmaschinen, stehender und liegender Anordnung, in allen Größen für Schiffe, Fabriken, Betriebe und elektrische Beleuchtung.

Dampfturbinen nach System Schichau für Schiffsmotore und jeden stationären Betrieb.

Lokomotiven aller gebräuchlichen Systeme sowie Compound- und Heißdampf-Lokomotiven.

Dampf-Kessel in allen Größen für Schiffs- und stationären Betrieb.

Alle Ausrüstungsgegenstände für Zuckerfabriken, sowie komplette Einrichtungen für Zucker-Fabriken und andere Betriebe.

Entwässerungs-Anlagen und Pumpwerke.

Gußstücke aus Stahl, Eisen und Bronze von den größten Dimensionen und Gewichten.

Stahlgiesserei von F. Schichau, Elbing.

of: 10 suction dredgers, system Frühling. 4040 steam engines of a totality of 2,400,000 indicated horsepowers, including: 955 marine engines of 1,205,000 total indicated horsepovers. 805 quadruple and triple expansion engines of 1,132,900 indicated horsepowers. 2750 boilers, 1700 locomotives, among them: 600 compound locomotives and 110 superheated-steam locomotives.

Car Ferry-Boat "Friedrich Franz IV" for the Grand-Ducal General Railway Management at Schwerin built by F. Schichau, Elbing.
Length 87 m. Breadth 18,75 m.
Mean draught 3,66 m. Speed 14 knots per hour.
Running between Warnemünde and Gjedser.

The firm of F. Schichau produces:

Steamers of any kind and size for the navy and the mercantile marine principally:

Battleships and cruisers of the largest dimensions and speed.

High sea torpedoboats and torpedoboat-destroyers of a speed up to 36 knots.

Transatlantic express-steamers, mail-, passenger- and cargo-steamers up to the largest dimensions and speed.

Steam yachts.

River gun-boats.

Light draught river-steamers with propellers or side respectively stern-wheels.

Steam suction dredgers, system Frühling, of the largest outpout.

Quadruple- and triple-expansion- and compound-engines in vertical as well as horizontal construction, in all sizes for ships, manufactories, workshops and electric lighting.

Steam Turbines of the Schichautype for shipmotors and all stationary working.

Locomotives of all usual systems as well as compound- and superheated steam locomotives.

Steam-boilers in all sizes for ships and stationary working.

All apparatus of installation for sugar-factories as well as complete installations for sugar-factories and other industrial establishments.

Waterworks and pumps.

Steel-, iron- and bronce castings of the largest dimensions and weights.

Steel-Foundry of F. Schichau, Elbing.

Aus dem Arbeitsgebiet der Firma F. Schichau, Schiffswerft, Maschinen- und Lokomotivfabrik. Stahlgießerei und deren Erzeugnisse.

Aus dem Arbeitsgebiet der Firma F. Schichau, Schiffswerft, Maschinen- und Lokomotivfabrik.
Dreherei.

14 Stück Torpedokreuzer für die Kaiserlich Russische Marine. Im Bau bei F. Schichau, Elbing.

3423 5

VM73. N7

a39001 005975050b

Due:
Aug.25
1996

unless
called